

IMPLEMENTACION E INSTALACIÓN DEL SOFTWARE CIRNET

VERSIÓN 1.1 PARA WINDOWS

PROYECTO DE PASANTIA

JAHIR MINA BALANTA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE

DIVISION DE INGENIERIA

PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRICA

SANTIAGO DE CALI

2000

IMPLEMENTACION E INSTALACIÓN DEL SOFTWARE CIRNET
VERSIÓN 1.1 PARA WINDOWS

PROYECTO DE PASANTIA
PARA OPTAR AL TITULO DE INGENIERO ELECTRICISTA

JAHIR MINA BALANTA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTONOMA DE OCCIDENTE
DIVISION DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRICA
SANTIAGO DE CALI

2000

NOTA DE ACEPTACION

Aprobado por el Comité Evaluador de Pasantías, en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Corporación Universitaria Autónoma de Occidente, para optar al título de Ingeniero Electricista.

Ing. Ever Gonzales
Presidente de Jurado

Ing. Yuri Ulianov Lopez
Jurado

Santiago de Cali Diciembre 5 del 2000

AGRADECIMIENTOS

Expreso mis más sinceros agradecimientos a la Jefatura de Mantenimiento de Rica Rondo S. A. y a mis compañeros, los cuales me brindaron todo su apoyo incondicional, para poder alcanzar esta meta.

También a mis familiares y amigos, que me animaron a seguir adelante y muy especialmente a mis hijas.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	
0. INTRODUCCIÓN	11
1. Objetivos	13
1.1 Objetivos generales	13
1.2 Objetivos específicos	13
2. PROPIEDADES DEL PROGRAMA	15
2.1 Base	15
2.2 Scada	16
2.3 Base de datos	17
3. DISEÑO DE APLICACIONES	19
4. EQUIPO NECESARIO PARA LA INSTALACIÓN DEL PROGRAMA	21
5. INSTALACIÓN	22
6. ANALIZADOR DE REDES TIPO CVMk	23
6.1 Características	24
6.2 Conexionado	25
6.3 Programación	25
6.3.1 Tensiones Simples o Compuestas	27

6.3.2	Primario Del Trafo de Tensión	27
6.3.3	Secundario del trafo de tensión.	28
6.3.4	Primario del trafo de corriente.	28
6.3.5	Programación de parámetros.	29
6.3.6	Tabla Codificada	30
7.	COMUNICACIONES CVM_k	31
8.	CONEXIÓN DE RED RS-485 A UN ORDENADOR PC-232.	32
9.	METODOLOGÍA UTILIZADA PARA LLEVAR A CABO LA	
	ELABORACIÓN DEL PROYECTO	33
9.1 .	Conocimiento del programa y redes eléctricas	33
9.1.1.	Subestación No 1 13.2 KV.	33
9.1.2.	Subestación No. 2 34.5 KV.	35
9.1.3.	Subestación No. 3 208/120V.	35
9.1.4.	Trafo de bodega seca 208/120.	35
9.1.5.	Distribución de las cargas.	36
9.1.5.1.	Subestación No. 1, 13.2 KV. Tablero No. 1 Trafo Fuera de Servicio	36
9.1.5.2.	Tablero No. 2, trafo T2	37
9.1.5.3.	Tablero No. 3, trafo T3	37
9.1.5.4.	Subestación No. 2 34.5 Kv, tablero No. 1, Trafo T1	38
9.1.5.5.	Tablero No. 2, trafo T2	38
9.1.5.6.	Tablero No. 3, trafo T3	39

9.1.5.7.	Subestación No. 3, tablero No. 1	40
9.1.5.8.	Subestación No. 2, tablero No. 2	41
9.1.5.9.	Subestación No. 3. tablero de trafo de 150 KVA	41
9.1.6.	Conocimiento del programa.	42
9.2.	Instalación del programa.	42
9.3.	Instalación de equipos de medida circutor	42
9.4.	Instalación red de datos	43
9.5.	Generación de la aplicación	43
10.	RECURSOS DISPONIBLES.	46
11.	CONCLUSIONES	48
	BIBLIOGRAFÍA	50
	ANEXOS	51

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Parámetros Para El CVM´K	23
Tabla 2. Códigos del CVM´k	30
Tabla 3. Códigos del CVM´k	30
Tabla 4. Parámetros Medidos	44

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Esquema de Conexión del CVM´k	26
Figura 2. Diagrama De Conexiones De Los CVM´s al Computador	32
Figura 3. Diagrama Unifilar Subestaciones	34
Figura 4. Conversor RS232 a RS485	47

RESEÑA HISTORICA DE LA COMPAÑIA

Rica rondo es una empresa dedicada a la producción de carnes frías, ubicada en la ciudad de Cali, calle 31 No. 280, con una infraestructura y equipos de alta tecnología y calidad fue fundada en 1968 y tiene como su principal patrimonio la gente que labora en ella.

Su estructura organizacional esta dividida por secciones como son:

Embutidos, empaque, inyectados, ahumadores, enlatados, mantenimiento etc.

Se laboran los 3 turnos ininterrumpidamente y demanda un gran consumo de energéticos para su funcionamiento.

Es una marca muy bien posicionada en el mercado nacional y laboran en ella mas de 1200 empleados es por eso que esta compañía ha visto como de gran importancia la ejecución de este proyecto como es el de administración de la energía por ser este es uno de los energéticos mas costosos.

RESUMEN

El proyecto realizado consiste en la instalación del programa Cirnet que trabaja bajo el entorno Windows y donde se aplica todo el Sistema Scada en la supervisión y adquisición de datos.

A través de este programa se puede leer directamente desde el PC ubicado en la oficina todos los parámetros eléctricos de la Red en una compañía sin tener que ir al sitio.

Tengo la posibilidad de guardar un histórico de los datos recogidos a través del tiempo y recuperarlos en el instante en que sea necesario para hacer un análisis de el comportamiento de la Red en determinado momento; debido a la versatilidad de el programa, los datos son obtenidos en una forma ágil y funciona bajo el protocolo Pregunta – Respuesta, queriendo decir con esto, que el programa interroga periódicamente los equipos de medida instalados en el sitio.

También es posible instalar varios computadores a la misma Red y obtener información desde cualquier otro sitio.

La instalación de el programa cumple con todos los niveles de jerarquía de control automático.

INTRODUCCIÓN

Cirnet para Windows es un programa que funciona en entorno windows que permite al usuario conectarse en forma fácil y efectiva con distintos instrumentos digitales de medida de parámetros eléctricos en redes industriales, visualizar los datos en tiempo real y almacenarlo periódicamente en ficheros de formato Dbase, modificar estados de registros en los periféricos instalados etc, haciendo de el una potente herramienta de supervisión (SCADA) para redes eléctricas.

El programa es también un potente Server DDE (dynamic data exchange de Windows) con lo cual pueden usarse los datos eléctricos medidos por los equipos circulator desde otras aplicaciones Windows como excell, paradox y acces, etc. También es posible solicitar datos a cirnet Windows mediante lenguajes como visual Basic o programas hechos por el usuario en C para Windows, etc.

Si se dispone de una red en la que estén conectados distintos pc's, se pueden enviar los datos a todos ellos en tiempo real, facilitando que cada usuario pueda crearse sus propios programas de gestión de red eléctrica o tener decisiones utilizando los datos que recibe.

Al trabajar en entorno Windows una vez activado el programa, este estará constantemente interrogando a los equipos de medida aún cuando haya sido minimizado y se este ejecutando otra aplicación, la rapidez de las comunicaciones es independiente de los recursos que se estén utilizando del ordenador y siempre tendrán la misma velocidad.

El programa se divide básicamente en tres grandes bloques:

- ◆ Base: parte principal del programa que gestiona el funcionamiento general de los distintos módulos que contiene el programa.
- ◆ Scada: Permite crear pantallas animadas de supervisión y control de la instalación.
- ◆ Base de datos: Este modulo convierte al PC en un potente gestor de la base de datos de los parámetros de la instalación.

La tecnología circutor es española, tanto los equipos como el programa son desarrollados en Terrassa Barcelona España.

1. OBJETIVOS

1.1. GENERALES

Los objetivos generales para la implementación de este programa cinet en esta pasantia son mejorar el consumo energético en la compañía rica rondo s.a y poder cuantificar el costo producto VS. Energía en todos los procesos de producción, teniendo en cuenta que con un mejor uso de la energía se puede mejorar la competitividad y rentabilidad de la empresa.

1.2. ESPECIFICOS

- ◆ El presente proyecto sirve como motivación para implementar programas de uso racional y eficiente de la energía, al interior de la compañía.
- ◆ Identificar problemas de tipo técnico, en especial los relacionados con desbalance de voltajes, corriente, bajo factor de potencia, variaciones de voltaje, cargabilidad de circuitos y transformadores.

- ♦ Verificar exactamente cuanta energía se consume en determinada sección y determinado proceso para que a cada departamento o sección se le incluya este costo dentro de su presupuesto mensual.

2. PROPIEDADES DEL PROGRAMA

Una de las características mas destacada del programa cirnet para windows es la modularidad. Esta característica da unas propiedades excepcionales al programa que se pueden resumir en:

- ◆ Posibilidad de actualizar cada modulo independientemente.
- ◆ Facilidad para añadir nuevos módulos, sólo es necesario copiarlos en el directorio de trabajo y el programa los reconoce automáticamente al arrancar.
- ◆ Independencia en el funcionamiento de los distintos módulos
- ◆ Simplicidad en la ejecución e instalación.

2.1. BASE

Es la parte principal del programa y gestiona el funcionamiento de los distintos módulos, sus características principales son:

- ◆ Comunicación automática con todos los aparatos de medida circutor.
- ◆ Funcionamiento como servidor DDE con capacidad de conexión con aplicaciones standar de windows, si la versión de windows es la 3.11 (trabaja

- ♦ en grupo) ó superior es posible compartir datos con otras computadora por medio de la red (NET DDE)
- ♦ Configuración extremadamente simple mediante e método de arrastrar y soltar.

2.2. SCADA

El modulo Scada (supervisory control and data acquisition / adquisición de datos y supervisión de control). Transforma al PC en un múltiple y potente cuadro sinóptico de una instalación eléctrica o un proceso, y permite:

- ♦ Visualizar dinámicamente variables eléctricas de una instalación ó un proceso.
- ♦ Animar elementos tales como líneas, barras, interruptores, etc, para visualizar variables gráficamente.
- ♦ Transmitir parámetros y ordenes a la instalación, cerrar y abrir interruptores, variar parámetros de control en sistemas de gestión de máxima demanda.
- ♦ Registrar alarmas en impresoras y/o disco.
- ♦ Transmitir y registrar avisos en pantalla, impresora y/o disco.

- ♦ Visualizar gráficos de la instalación en tiempo real.
- ♦ Implementar interfases de operador, flexibles.
- ♦ Visualizar grafica y numéricamente la evolución de los parámetros almacenados por cada aparato (logger).
- ♦ Visualizar la energía medida por cada uno de los equipos circutor ó por grupos de estos.

Todas estas operaciones se llevan a cabo mediante un paquete de funciones que incluyen zonas de programación en uno de los lenguajes de programación disponibles, lo cual le confiere una potencia muy elevada y versatilidad plena.

2.3. BASE DE DATOS

Una de las herramientas mas potentes que posee el cirnet para windows es la base de datos. El programa permite seleccionar para cada uno de los equipos de medida circutor, de entre todos los parámetros medidos por este, aquellos que desea que se graben en el disco duro del ordenador.

El programa lee continuamente los datos y en momento de almacenarlos en el disco hace el promedio de las lecturas realizadas durante el período, a excepción

de las energías que se graban al final de cada periodo, la velocidad de la lectura dependerá de los equipos instalados en la red y los datos que se pidan a cada uno, en cualquier caso la velocidad en el “polling” o muestreo es la maxima admisible en cualquier situación.

La grabación siempre se sincroniza a los 0.0 minutos, es decir, si escogemos un periodo de 5 minutos las grabaciones se realizaran de las hh:05, hh:10, hh:15 etc, si el periodo es de 4 minutos hh:04; hh:08; hh:12, etc, si 60 n0 es múltiplo del periodo elegido se producirá una sincronización cada hh:00.

3. DISEÑO DE APLICACIONES

Para el diseño de aplicaciones con este programa se debe seguir el siguiente proceso.

3.1. Instalación del programa en el ordenador en el cual se va a desarrollar la aplicación.

3.2. Implementación de la red de equipos: se trata de definir en el PC la red de instrumentos de medida o periféricos que tenemos instalada y configurarlos para su funcionamiento.

3.3. Diseño de las pantallas SCADA. Diseño de las pantallas con los elementos de animación y controles deseados.

3.4. Generación de la aplicación Runtime y su ejecución directa.

El diseño de las pantallas SCADA se puede hacer en gran medida, de forma independiente del resto de los puntos.

- ♦ Las pantallas poseen un dibujo de fondo que puede ser diseñado independientemente.
- ♦ Pueden colocarse todas aquellas funciones que se desean, simplemente habrá que dejar para el final trabajo de asociarlas a los parámetros medidos por los equipos de la red.
- ♦ Se pueden usar diseños de pantallas ya realizados en unas aplicaciones, para incluirlas en otras.

4. EQUIPO NECESARIO PARA LA INSTALACION DEL PROGRAMA

- ◆ Microsoft windows versión 3.1 ó superior.
- ◆ Ordenador personal 80486-66 MH3 ó superior.
- ◆ 8 MB de memoria RAM (recomendado 16 MB)
- ◆ 6 MB libres en el disco duro
- ◆ Disquetera 3.5 alta densidad
- ◆ Monitor VGA ó superior.
- ◆ Raton compatible windows.

5. INSTALACION

Para instalar el programa cirnet se debe:

- 5.1. Colocar la llave de protección en el puerto paralelo, entre el ordenador y el cable de la impresora.
- 5.2. Si no está en windows entrar en él tecleando win desde DOS.
- 5.3. Introducir primero el disco No. 1 (de 3) en la disquetera correspondiente.
- 5.4. Desde el administrador de programas, escoger ejecutar del menú archivo
- 5.5. Introducir = a: setup, pulsar con el ratón sobre ok ó enter .

Al finalizar le añadirá automáticamente un nuevo grupo con el icono del programa cirnet para Windows.

6. ANALIZADOR DE REDES TIPO CVM_k

El analizador de panel CVM_k es un instrumento de medida programable por lo que ofrece una serie de posibilidades de empleo que se pueden seleccionar mediante menús que el propio instrumento le irá presentando en la fase de programación.

El CVM_k es un instrumento que Mide, calcula y visualiza los principales parámetros eléctricos en redes industriales trifásicas (equilibradas ó desequilibradas). La medida se realiza en verdadero valor eficaz mediante tres entradas de tensión c.a y tres entradas de intensidad c.a a través de transformadores de corriente In/5^a.

Mediante un procesador interno permite analizar simultáneamente

Tabla No. 1 PARAMETROS DEL CVM^ˆ k

PARAMETRO	L1	L2	L3	PROMEDIO	SUMA
Tensión simple	X	X	X	X	
Tensión compuesta	X	X	X	X	
Intensidad	X	X	X	X	
Potencia Activa	X	X	X		X
Potencia reactiva L	X	X	X		X
Potencia reactiva C	X	X	X		X
Factor de potencia	X	X	X	X	
Potencia aparente					X
frecuencia	X				

El CVM_k permite la visualización de hasta 30 parámetros eléctricos (52 parámetros mediante módulos de expansión), mediante tres displays numéricos de grandes dimensiones.

En los displays se visualiza:

- a) La tensión simple ó compuesta de las tres fases
- b) 3 parámetros a elegir, (según tabla).
- c) 3 parámetros a elegir, (según tabla).

También tiene incorporada la función de maximetro: se mide la demanda integrada durante un periodo determinado.

En el CVM_k Se puede programar:

- a) el parámetro a controlar (potencia activa KW, potencia aparente KVA, ó intensidad trifásica).
- b) El periodo de 1 a 60 minutos

Dicha función de maximetro es de ventana deslizante, siempre se muestra el valor integrado del ultimo periodo, desde el instante de consulta.

6.1 CARACTERISTICAS

- “ Es un instrumento de panel de dimensiones reducidas (144 x 144mm)
- “ Medición en verdadero valor eficaz.

- Memorización de los valores máximos y mínimos.
- Visualización de los parámetros con escala automática de unidades
- Displays de LCD ó LEDS.
- Teclado de membranas con 4 teclas para el control y programación.
- Dispone de 3 x 3 LEDS luminosos (rojo, verde, amarillo) para indicar el parámetro visualizado en el display.
- Posibilidad de comunicación RS-232 ó RS-485

6.2. CONEXIONADO DEL CVM_k

(VER FIGURA No. 1)

6.3. PROGRAMACION

Para acceder al menú de la programación del equipo, se deben seguir los siguientes pasos.

- a) alimentar ó conectar el equipo.
- b) Pulsar los dos botones verdes (max, min) a la vez.

A continuación se visualiza mediante unos segundos la palabra "SET", indicando que nos encontramos en programación, seguidamente pasamos diferentes opciones de forma secuencial.

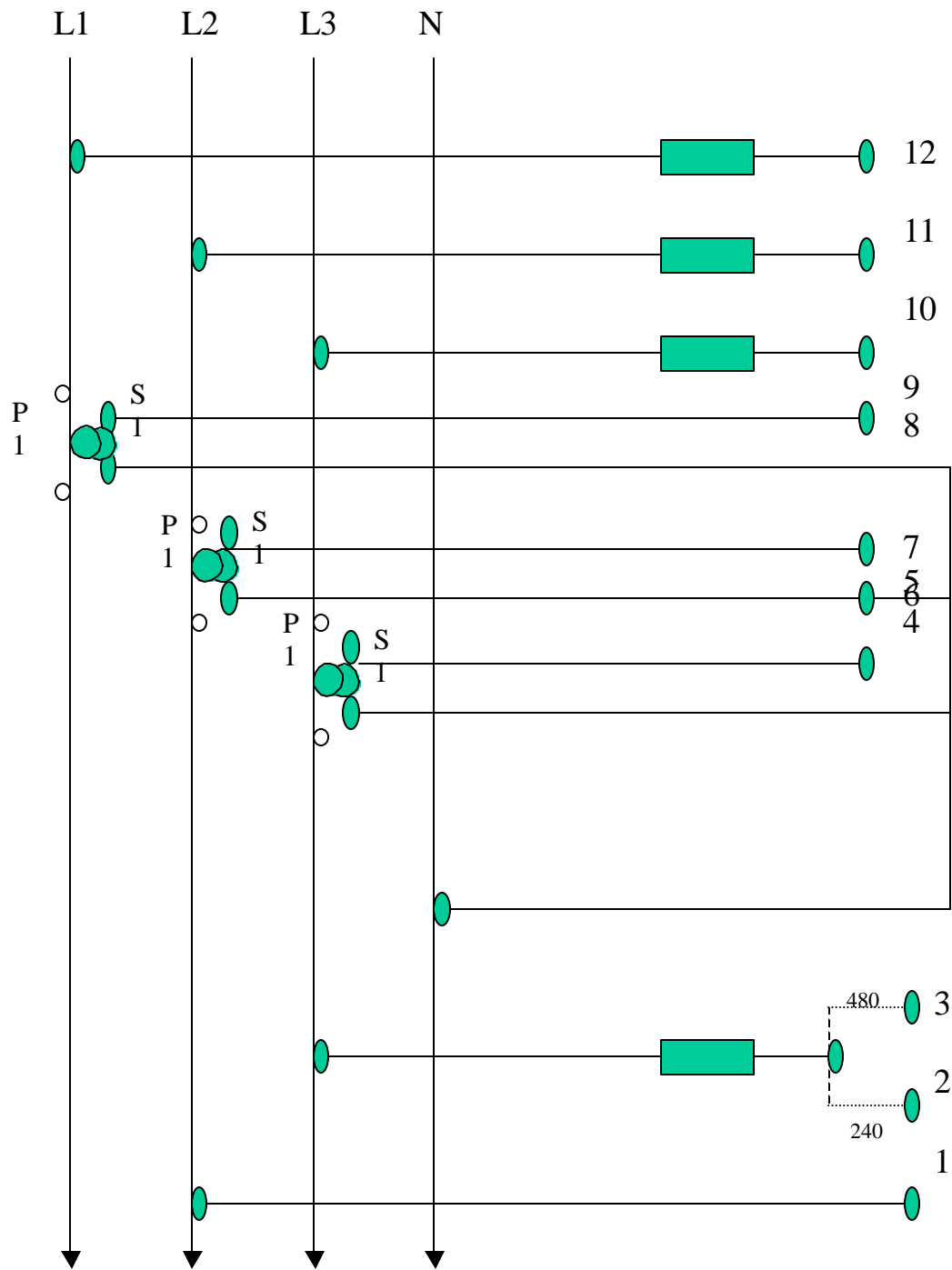


FIGURA No 1

ESQUEMA DE CONEXIÓN DEL CVM_k

6.3.1 TENSIONES SIMPLES O COMPUESTAS

Después de la palabra “SET” se visualiza en los tres displays, las tensiones de las fases:

L_1, L_2, L_3

U_1, U_2, U_3 (tensiones simples entre fase y neutro)

U_{12}, U_{23}, U_{31} (tensiones compuestas entre fase y fase)

- a) para seleccionar una de las dos tensiones basta con pulsar la tecla verde “Max” y se irán alterando las dos opciones.
- b) Cuando en los displays se obtenga la opción deseada, se pulsa la tecla “display” para validar y acceder al paso siguiente de programación.

6.3.2 PRIMARIO DEL TRANSFORMADOR DE TENSIÓN

En la pantalla nos aparece la palabra “SET UP” seguido de 6 dígitos, estos nos permiten programar el primario del trafo de tensión.

El último dígito del primer display muestra una “u”, esto nos indica tensión y el primer dígito del segundo display muestra una “P” (primario), además se mantiene el LED rojo de tensiones para evitar confusiones.

- a) Para escribir ó modificar el valor del primario del trafo de tensión se pulsa repetidamente la tecla “MAX”. Se incrementara el valor del dígito que está parpadeando en ese momento.
- b) Cuando el valor en pantalla sea el deseado, podemos pasar al siguiente dígito, pulsando la tecla “min” y así para los otros valores.

c) Cuando el dígito a modificar (parpadeando) es el último, al pulsar la tecla “min” pasamos otra vez al inicio de la pantalla y se pueden modificar de nuevo los valores programados.

d) Para pasar a la siguiente opción de programación pulsar display.

6.3.3 SECUNDARIO DEL TRANSFORMADOR DE Tensión

Con esta opción programamos el secundario del trafo de tensión, se dispone únicamente de tres dígitos en el tercer display.

Se procede de igual forma que en el anterior.

Tecla “MAX” permite modificar el valor del dígito que parpadea cada vez que se pulsa se incrementa el numero existente.

Tecla “MIN” permite validar al dígito que parpadea y se avanza al siguiente.

Para pasar a la siguiente opción de programación, pulsar “display”.

Si las conexiones del CVM_K se realizan sin transformador de tensión debe programarse el mismo valor de primario que de secundario por ejemplo 000001/001.

6.3.4.PRIMARIO DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE.

En la pantalla aparece “SET A P” y cinco dígitos numéricos que nos permiten programar el primario del trafo de corriente se indica mediante la iluminación de los LEDS de corriente (verdes). Se procede de igual forma que en los apartados anteriores con las teclas “max” “min” y “display”.

Nota: el valor máximo de primario programable es 10.000, el secundario de los trafos de corriente no es necesario programarlo; se toma automáticamente como 5 A.

6.3.5 PROGRAMACION DE PARÁMETROS

En este apartado se deben programar los 6 parámetros opcionales que se deben actualizar en el display.

- ♦ Programación segunda pagina: esta opción se identifica mediante la iluminación de los LEDS de color verde.
- ♦ Programación tercera pagina esta opción se identifica mediante la iluminación de los LEDS de color amarillo.

Cada display dispone de dos dígitos para seleccionar el parámetro deseado, según la tabla codificada que se adjunta.

Una vez programados los parámetros es necesario colocar las etiquetas adhesivas correspondientes.

6.3.6. TABLA CODIFICADA

Tabla No. 2 CODIGOS DEL CVM`k

PARAMETRO	SÍMBOLO FASE L1	CODIGO	SÍMBOLO FASE L2	CODIGO	SÍMBOLO FASE L3	CODIGO
Tensión simple	V1	01	V2	07	V3	13
Corriente	A1	02	A2	08	A3	14
Potencia Activa	KW1	03	KW2	09	KW3	15
Potencia Inductiva	KVarL1	04	KVarL2	10	KvarL3	16
Potencia Capacitiva	KVarC1	05	KVarC2	11	KVarC3	17
Factor de potencia	PF1	06	PF2	12	PF3	18

Tabla No. 3 CODIGOS DEL CVM`k

PARAMETRO	SÍMBOLO	CODIGO	PARAMETRO	SÍMBOLO	CODIGO
Tensión simple trifasica	Vav III	19	Frecuencia	Hz	25
Corriente trifasica	Aav III	20	Potencia aparente trifasica	KVA III	26
Potencia Activa trifasica	KW III	21	Tensión compuesta L1, L2	V12	27
Potencia Inductiva trifasica	KvarL III	22	Tensión compuesta L2, L3	V23	28
Potencia Capacitiva trifasica	KvarC III	23	Tensión compuesta L1, L3	V13	29
Factor de Potencia trifasica	PF III	24	Tensión compuesta trifasica	Vc III	30

7. COMUNICACIONES CVM_k

Mediante este sistema puede lograrse además del funcionamiento habitual de cada uno de ellos, la centralización de datos en un solo punto.

El CVM_k conjuntamente con el modulo CVM/xx485 tiene una salida de comunicación serie tipo 485. Si se conecta mas de un aparato a una sola línea serie, es preciso asignar a cada una de ellas un numero o dirección (de 01 a 99) a fin de que el ordenador central envíe a dichas direcciones las consultas de datos, también puede trabajar con una salida RS 232; en este caso se conectará un modulo de comunicación CVM/xx232.

El protocolo es pregunta / respuesta.

8. CONEXIÓN DE RED RS-485 A UN ORDENADOR PC (RS-232) (DIAGRAMA DE CONEXIONES FIGURA No. 2)

La conexión RS 485 se realizará con cable de comunicación de par trenzado con malla de apantallamiento de tres hilos mínimo, con una distancia Max entre el CVM_k y el ultimo periférico de 1200 metros. El CVM_k con el modulo CVM/xxx 485 utiliza una línea de comunicación RS-485, en la que pueden conectarse hasta un máximo de 32 equipos en paralelo (Bus multipunto) por cada COM del ordenador

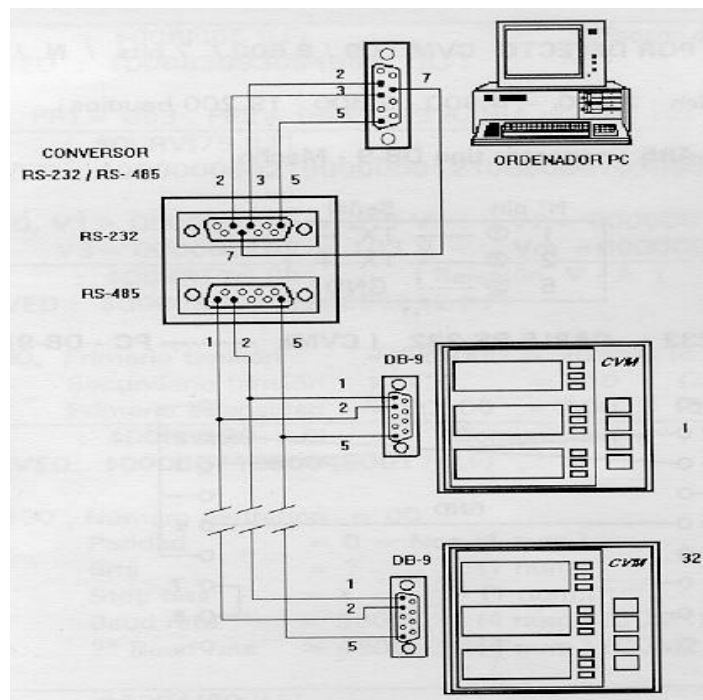


Figura Nº 2 Diagrama De Conexiones De Los CVM's al Computador

9. METODOLOGIA UTILIZADA PARA LLEVAR A CABO LA ELABORACION DEL PROYECTO

La metodología utilizada para llevar a cabo este proyecto fue la siguiente:

9.1 CONOCIMIENTO DEL PROGRAMA Y REDES ELECTRICAS

En este primer paso se contó con la colaboración del personal encargado de la parte eléctrica para el respectivo conocimiento de las redes eléctricas, se levantaron planos unifilares (**ver figura No. 3**) de las redes y se tomaron los puntos donde se instalaría primeramente los equipos de medida.

De este paso se concluye que las instalaciones de la compañía Rica Rondo cuenta con cuatro acometidas cada una con equipos de medición independiente, dos en baja tensión, una en 13.2 kV y la otra en 34.5, suministrada por Emcali.

9.1.1. SUBESTACIÓN No. 1 13.2 kV

Esta compuesta por dos trafos de 400 kVA y uno de 250 KVA a 13.2 KV que actualmente esta fuera de servicio. Los trafos están alimentados por el nodo

1039118, en esta subestación se instalaron tres equipos de medida circutor CVM_K y se rotularon como 5110, 5120 y 5130 correspondiente a los equipos de refrigeración, planta y alkar continuo respectivamente. También se instalaron dos equipos de medición mas adelante, que dependen de la misma subestación y se identificaron como 5140, 5150 correspondiente a los equipos de empaque y laboratorio respectivamente.

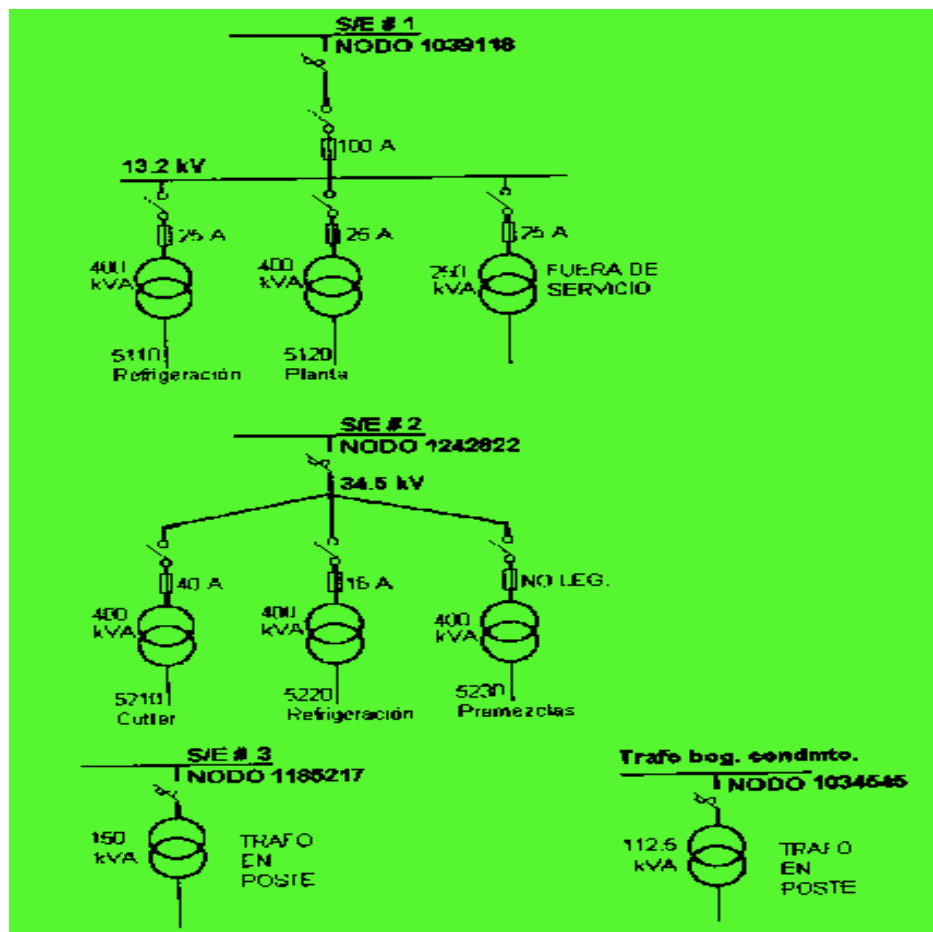


Figura No. 3

Diagrama Unifilar Subestaciones

9.1.2 SUBESTACIÓN No.2 34.5 KV

Compuesta por tres trafos de 400 KVA cada uno alimentados a 34.5 KV y tres tableros identificados como cutter, refrigeración S.2 y premezclas, se instalaron tres equipos de medida circutor identificados como 5210, 5220 y 5230 respectivamente.

9.1.3 SUBESTACIÓN No. 3 208/120 v

Compuesta por tres tableros. Los tableros 1 y 2 son atendidos por los trafos T2 de la subestación 1 y T2 de la subestación 2, un tercer tablero es alimentado por un trafa de 150 KVA montado exteriormente en el nodo 1185217, alimenta unos equipos de aire acondicionado y un cuarto frío.

Aquí se instaló un equipo de medida circutor CVM_k rotulado como 5330.

9.1.4 TRAFOS DE BODEGA SECA 208/120v

Compuesta por un trafa de 112.5 KVA, montado exteriormente en el nodo 1034545, alimenta la bodega de condimento y oficinas ubicadas frente a la planta principal de Rica Rondo S. A. Aquí se instalo equipo de medida.

9.1.5. DISTRIBUCION DE LAS CARGAS

Con el personal de mantenimiento, se pudo obtener un listado con la distribución de cargas y valores de demanda (en amperios) registrados en cada caso. La distribución de cargas para los transformadores de cada subestación se presenta en las siguientes tablas:

9.1.5.1. SUBESTACIÓN 1 13.2 KV.

TABLERO 1-Trafo fuera de servicio. Alimentado desde T3 S/E 2, 34.5 kv.

Totalizador 2000 A.

BREAKERS	I(Amp)	CIRCUITO
0	800	Tablero de enfermería
2	600	Tablero equipos despachos
3	600	Tablero mezanine
4	400	Tab.2 mezanine calderas
5	350	Tablero compresor chiller

9.1.5.2. TABLERO 2–TRAFO T2 400 KVA 13.2/0.22-0.127 KV

INOM: 1050 A, Totalizador 2000 A

BREAKERS	I(AMP)	CIRCUITO
0	200	Banco condensadores
		Derivación para tablero 1 S/E 3

9.1.5.3. TABLERO 3 TRAFOR T3 400 KVA 13.2/0.22-0.127 KV

INOM: 1050 A, Totalizador 2000 A

BREAKERS	I(AMP)	CIRCUITO
0	800	Producción
1	500	Tablero empaque
2	400	Tablero 1 mezzanine calderas
3	400	Tablero totaliz. Taller mtto.
4	350	Molino producción
5	250	Sistema estabilizador
6	350	Tablero reloj, transferencia, alumb. Alm, ups.
7	150	Capacitores 59 KVAr
8	200	Capacitores 59 KVAr
9	200	Libre
10	200	Capacitores 59 KVA

9.1.5.4. SUBESTACIÓN 2 – 34.5 kV

Tablero 1 – TRAFO T1 400 Kva–34.5/0.127 Kv Totalizador 2000 A

BREAKERS	I(AMP)	CIRCUITO
1	800	Cutter
2	800	Emulsificador mince master
3	200	Capacitores 29 KVAR
4	200	Capacitores 29 KVAR
5	200	Capacitores 29 KVAR
6	350	Compresor sullair
6	1000	Tablero premezclas

9.1.5.5. TABLERO 2 – TRANSFORMADOR T2 400 KVA – 34.5/0.22-0.127 KV. TOTALIZADOR

BREAKERS	I(AMP)	CIRCUITO
0	175	Capacitores 52.5 KVAR
1	400	Capacitores 52.5 KVAR
3	400	Capacitores 52.5 KVAR
4	400	Tablero sala control sistemas
5	200	Equipo 15 A

6	200	Equipo 15 B
7	200	Equipo 5 B
8	200	Equipo 12 C
9	200	Maquina de hielo
10	200	Equipo 4 B
11	2000	Tablero 2 subestación 3

9.1.5.6. TABLERO 3-TRAFO T3 400 KVA – 34.5/0.22-0.127 KV.

TOTALIZADOR 2000 A.

BREAKERS	I(Amp)	CIRCUITO
1	600	Capacitores 63 kVAr
3	400	Equipo 5C
4	400	Tablero de calderas
5	200	Tablero de refrigeración
6	200	Lavadora canastillas
7	200	Tablero termo king

**9.1.5.7 SUBESTACIÓN 3 – TABLERO 1 (Viene de T2 S/E 1). TOTALIZADOR
2000 A.**

BREAKERS	I(Amp)	CIRCUITO
1	350	Brine chiller 1
2	350	Brine chiller 2
3	100	Alkar continuo zona 3
4	175	transf. Alumbrado salchicha
5	100	refrigeracion planta piloto
6	125	Alkar zona 2
7	200	tableros 3, 4, 5
8	150	Alkar zona 1
9	175	Tablero 6
10	125	Mot. Conden. Chiller
11	200	Capacitores
12	200	Manejadora A.A lab

9.1.5.8 SUBESTACIÓN 2 – TABLERO 2 (Viene de T2 S/E). TOTALIZADOR 2000 A

BREAKERS	I(AMP)	CIRCUITO
1	500	Cuarto congelación hamburguesa
3	100	Tablero proveeduría
5	175	Aire acondicionado admon.
6	100	Equipo 19 C
7	100	Tablero 2
9	100	Alumbrado salchichas.
11	100	A.A ofic. Planta piloto
2	300	Equipo inyectados.
4	175	Equipo 19A- 19B
6	150	Capacitores
10	100	Equipo 20A- 20B

9.1.5.9. SUBESTACIÓN 3–TABLERO (Viene de trafo 150 KVA) TOTALIZADOR 800 A

BREAKERS	I(Amp)	CIRCUITO
1	125	Tablero proveeduría

Cuarto frío panadería.

9.1.6 CONOCIMIENTO DEL PROGRAMA

Se recibió el catalogo de los equipos de medida y el programa cirnet para windows. Se conoce software y se empieza a descubrir las bondades de este programa.

9.2. INSTALACION DEL PROGRAMA

Después de haber estudiado todo el modulo se contó con la asesoría del personal que vendió el paquete para su instalación, así mismo se elaboró con el personal el diseño de la red de datos y el diseño de la interfase.

De esta manera se consiguió dejar plasmado también el pantallazo principal para abrir el programa, de aquí en adelante solamente se instalan los equipos en los sitios predeterminados y el programa lo reconocerá.

El programa se instala con una longitud de datos de 11 bits y una velocidad de transmisión de 9600 baudios.

9.3. INSTALACION DE EQUIPOS DE MEDIDA CIRCUTOR

Este trabajo se realizó con personal de mantenimiento, se rompieron las celdas donde quedaron los equipos de medida cuyas dimensiones son: 138 x 138 x 50

mm, se instalaron los transformadores de corriente y se dejan programados los CVM'S a partir de este momento ya podemos tener medidas en el sitio.

9.4. INSTALACION RED DE DATOS

En la red de datos se utilizo personal de mantenimiento y personal contratista, se tendieron aproximadamente 250 m de cable apantallado 2 x 2 x 24 AWG por bandeja y se conectaron en paralelo cada uno de los de los medidores 9 en total, según (figura No.2) de diagrama de conexiones llegamos hasta la oficina principal de mantenimiento y se conectó este cable a un conversor RS-232 A 485 alimentado a 230 v.a.c y de aquí se lleva hasta el p.c. instalándolo a través de una llave ó vigilante que viene con el programa y la cual se instala en la puerta trasera del c.p.u en el puerto serial.

9.5. GENERACION DE LA APLICACIÓN

En este punto se dio inicio al programa en si y se empieza a ejecutar las diferentes aplicaciones y análisis de datos.

Los parámetros medidos por el programa son:

TABLA N° 4 PARAMETROS MEDIDOS

PARAMETRO	PRESENTACIÓN
Tensión fase 1	V1
Tensión compuesta 12	V12
Intensidad de fase 1	A1
Potencia activa fase 1	KW1
Potencia reactiva L Fase 1	KVArL1
Potencia reactiva C Fase 1	KVArC1
Factor de potencia fase 1	PF 1
Tensión fase 2	V2
Tensión compuesta 23	V23
Intensidad de fase 2	A2
Potencia activa fase 2	KW2
Potencia reactiva L Fase 2	KVArL2
Potencia reactiva C Fase 2	KVArC2
Factor de potencia fase 2	PF 2
Tensión fase 3	V3
Tensión compuesta 31	V31
Intensidad de fase 3	A3
Potencia activa fase 3	KW3
Potencia reactiva L Fase 3	KVArL3
Potencia reactiva C Fase 3	KVArC3
Factor de potencia fase 3	PF 3

Tensión simple media trifásica	Vav III
Tensión compuesta media trifásica	Vc III
Intensidad media trifásica	Aav III
Potencia activa total trifásica	KW III
Potencia reactiva L total trifásica	KVArL III
Potencia reactiva C total trifásica	KVArC III
Factor de potencia trifásico	PF III
Potencia aparente trifásica	KVA III
Frecuencia	Hz
Energía activa	KW h
Energía reactiva L	KVArL h
Energía reactiva C	KVArC h
Máxima demanda	Max. Dem.

Todos estos parámetros los puedo mirar e imprimir, ya sea en gráficos o en tablas según desee el usuario, puede ser diario, semanal o mensual, quedando un registro histórico en el disco duro, el programa funciona aunque el usuario este ejecutando otras aplicaciones en el p.c. **(ver anexo de las gráficas obtenidas en funcionamiento).**

10. RECURSOS DISPONIBLES

Los recursos utilizados para llevar a cabo este proyecto fueron los siguientes:

- ◆ transformadores de corriente 600/5^a (3 por cada CVM).
- ◆ 100 m cable No. 18 para conexión de los trafos de corriente y señales de V.
- ◆ 200 m de cable apantallado 2 x 2 x 24 AWG
- ◆ Bandejas existentes para alimentar los diferentes CVM'S
- ◆ 1 Conversor RS 232/RS-485 optoacoplado con control RTS (cod. 770208). **(ver figura No. 4)**
- ◆ 1 P.C. con todos sus accesorios
- ◆ 1 Software circutor (cirnet para windows) para control y medidas eléctricas.

- ♦ Mano de obra especializada
- ♦ Conectores y fusibles aéreos de 1 amperio.

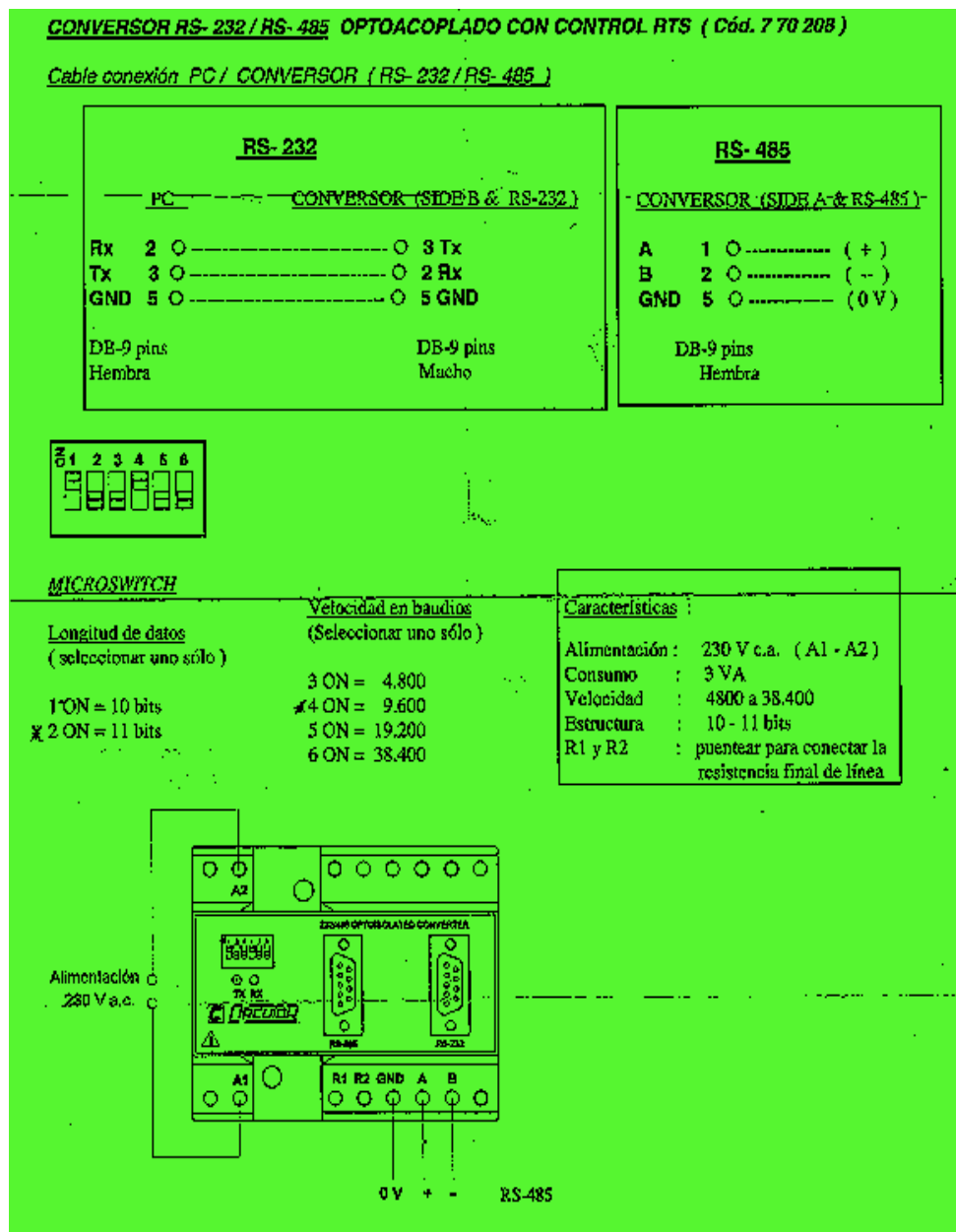


Figura No. 4

Conversor RS232 a RS 485

11. CONCLUSIONES

- ♦ Se aprendió a conocer realmente como esta la distribución eléctrica de una planta como Rica Rondo S. A. y su diagrama unifilar.
- ♦ La mayor parte del consumo de energía la constituyen los equipos de refrigeración (chillers, cuartos fríos) que representa aproximadamente el 60% del consumo de energía total y los compresores que proveen de aire para operar las máquinas neumáticas.
- ♦ Se aprendió durante esta practica algo nuevo como fue en si el desarrollo mismo de este proyecto y la programación de los equipos utilizados.
- ♦ Con un monitoreo adecuado de los equipos se pueden aplicar correctivos justo en el momento en que se presenten fallas como desbalances de voltaje, corriente o bajo factor de potencia.
- ♦ Es un proyecto muy importante para la compañía desde el punto de vista costos Vs. Producción, ya que este parámetro aún no se tenía evaluado por

proceso y el costo de la energía se aplicaba a toda la producción global y no departamentalizada.

BIBLIOGRAFIA

- ◆ **CIRCUTOR**

manual de instrucciones para programación y puesta en servicio de analizador de redes tipo CVM_K

- ◆ **Software para el control y medidas eléctrica**

CIRCUTOR LEPANTO, 49-08223 TERRASA (BARCELONA) España

12. ANEXOS

GRAFICAS OBTENIDAS EN FUNCIONAMIENTO

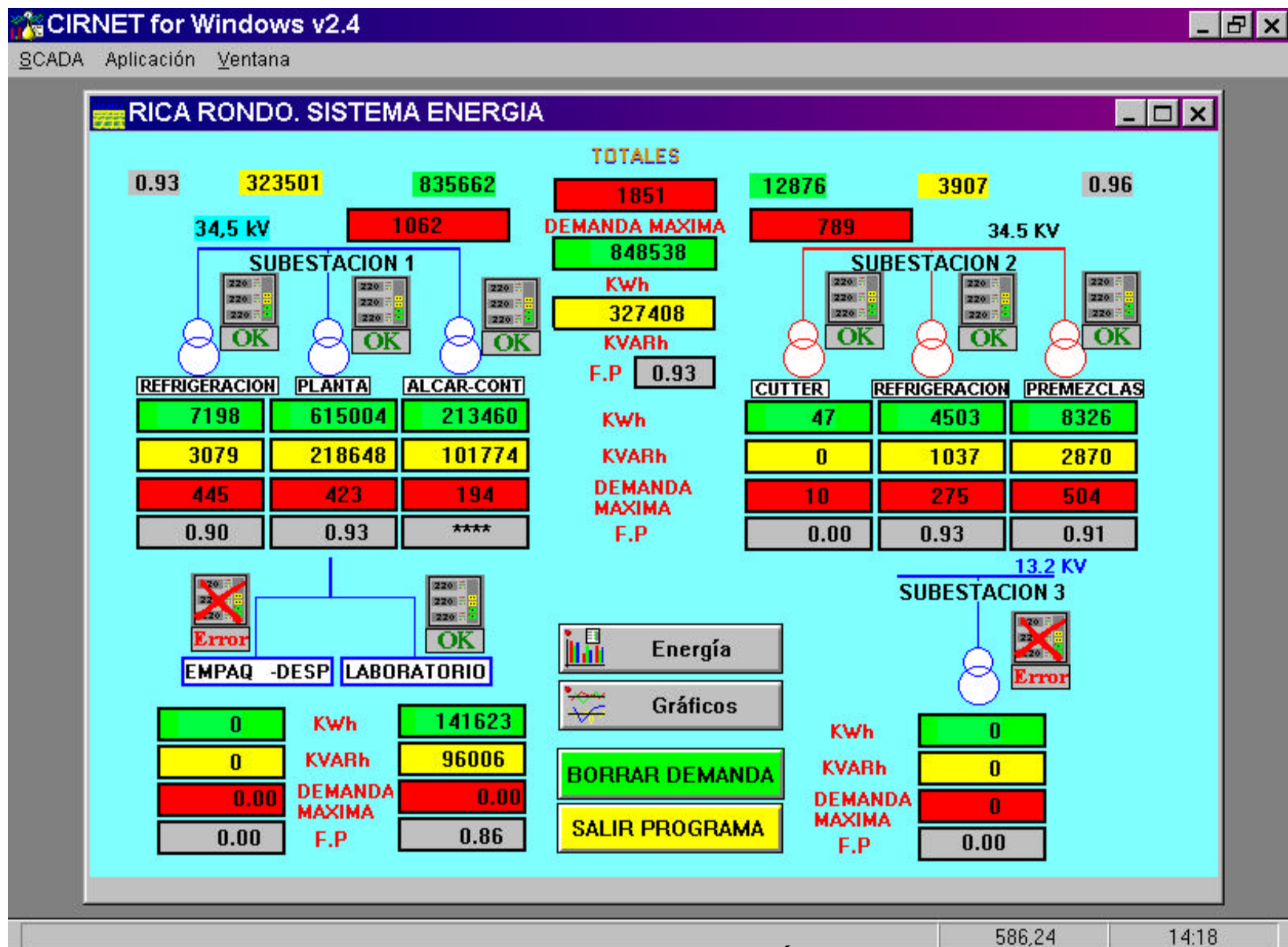
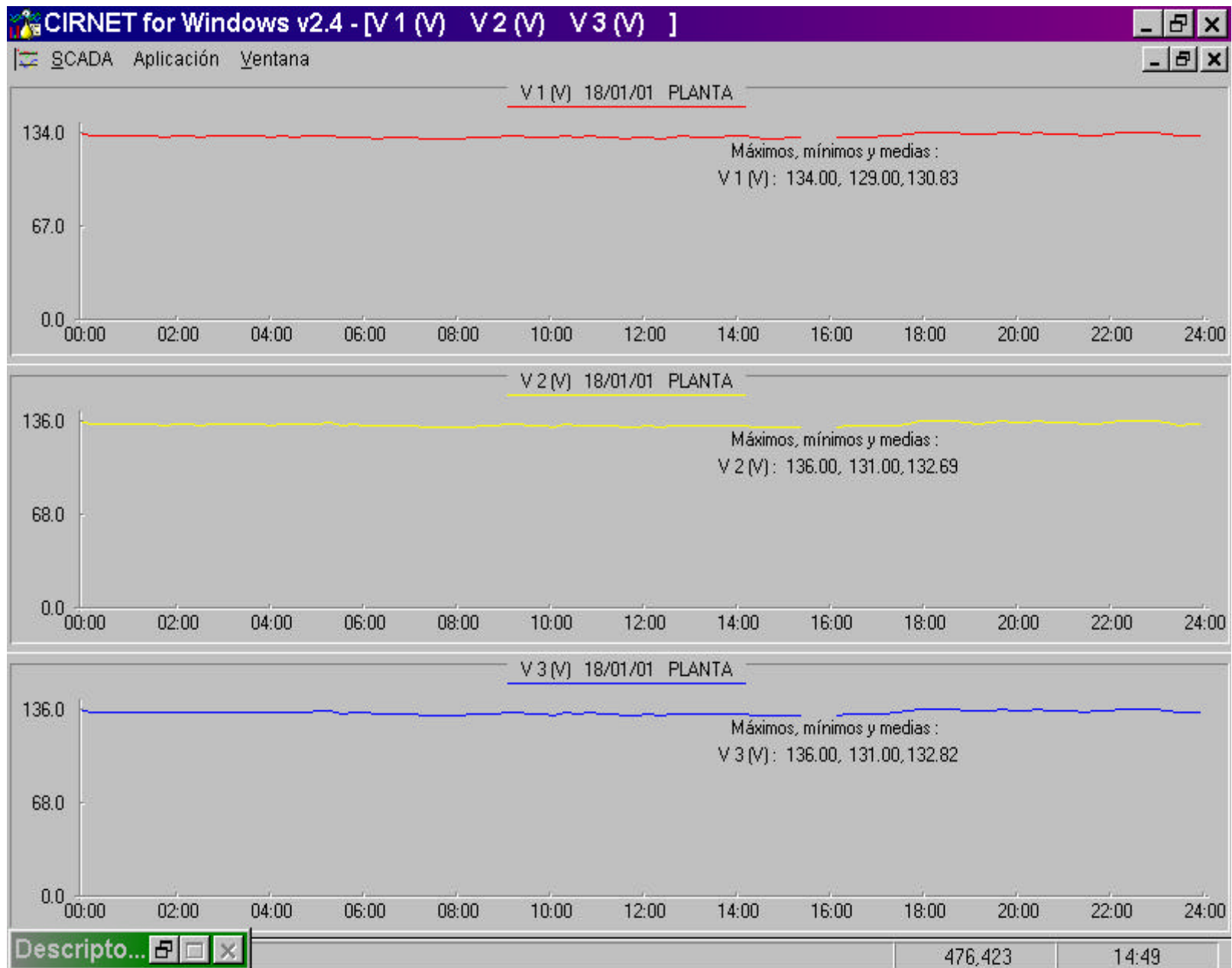
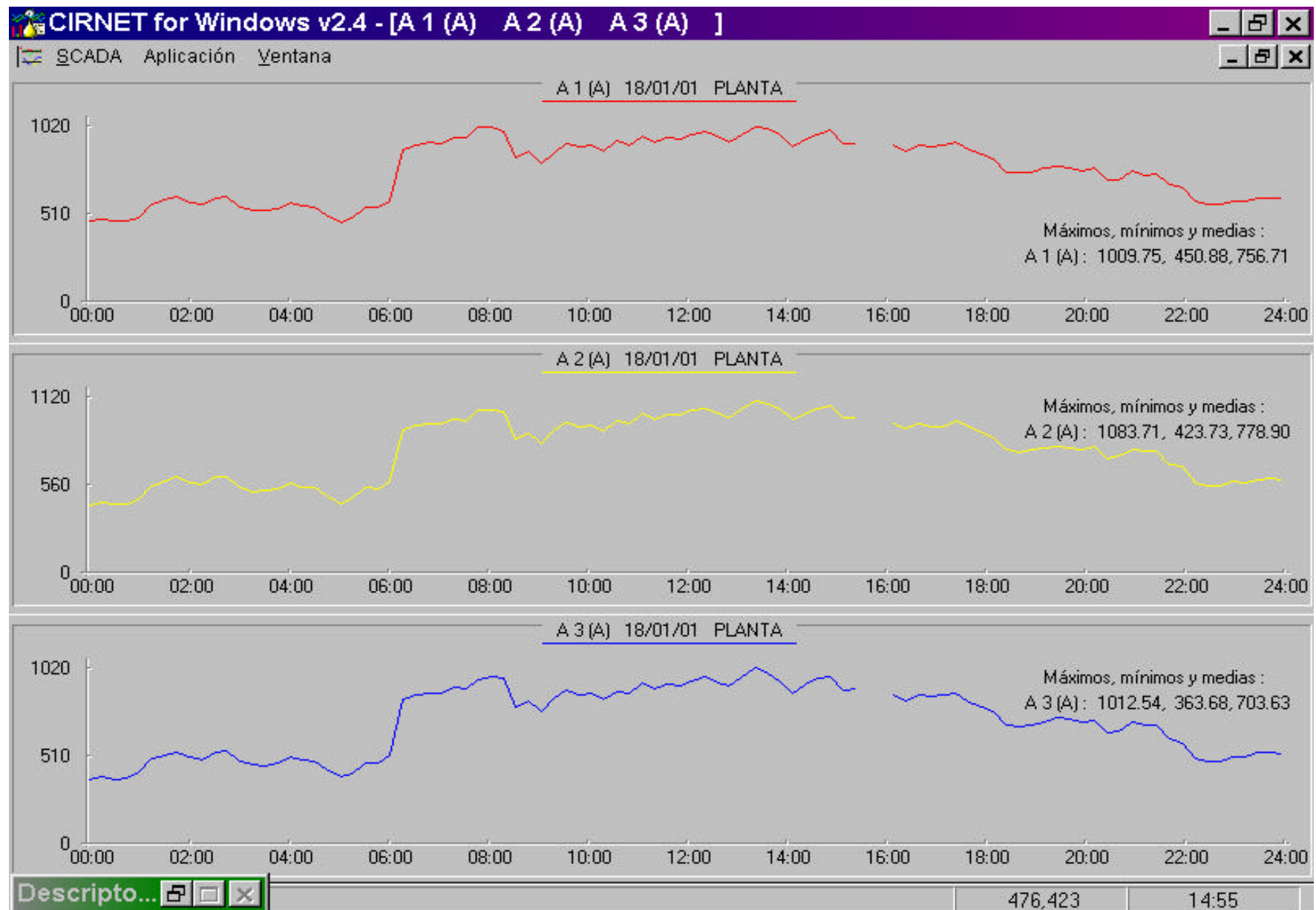


DIAGRAMA UNIFILAR DE INSTALACIÓN DE CVMs
PANTLLA PRINCIPAL

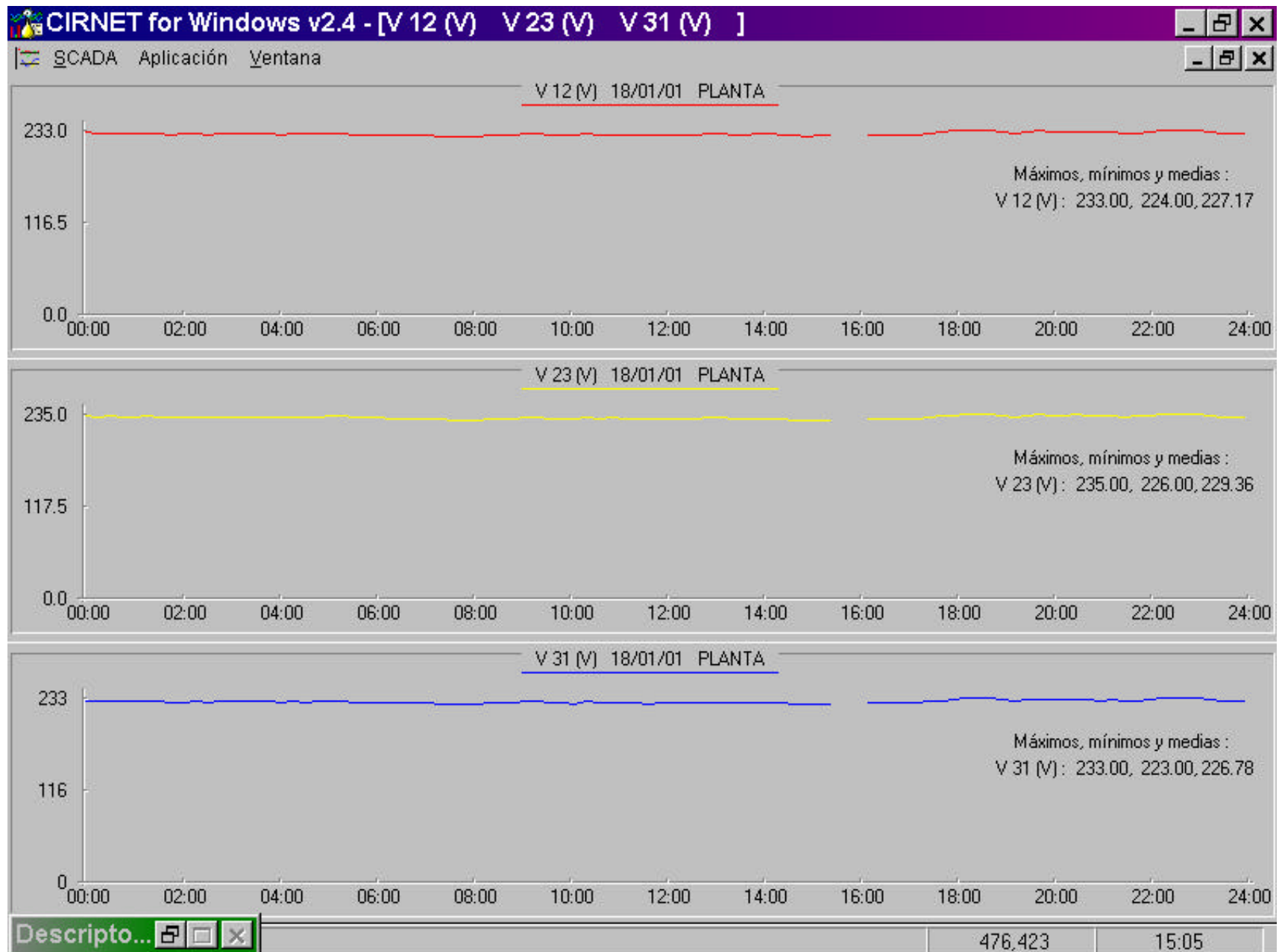
ANEXO 2



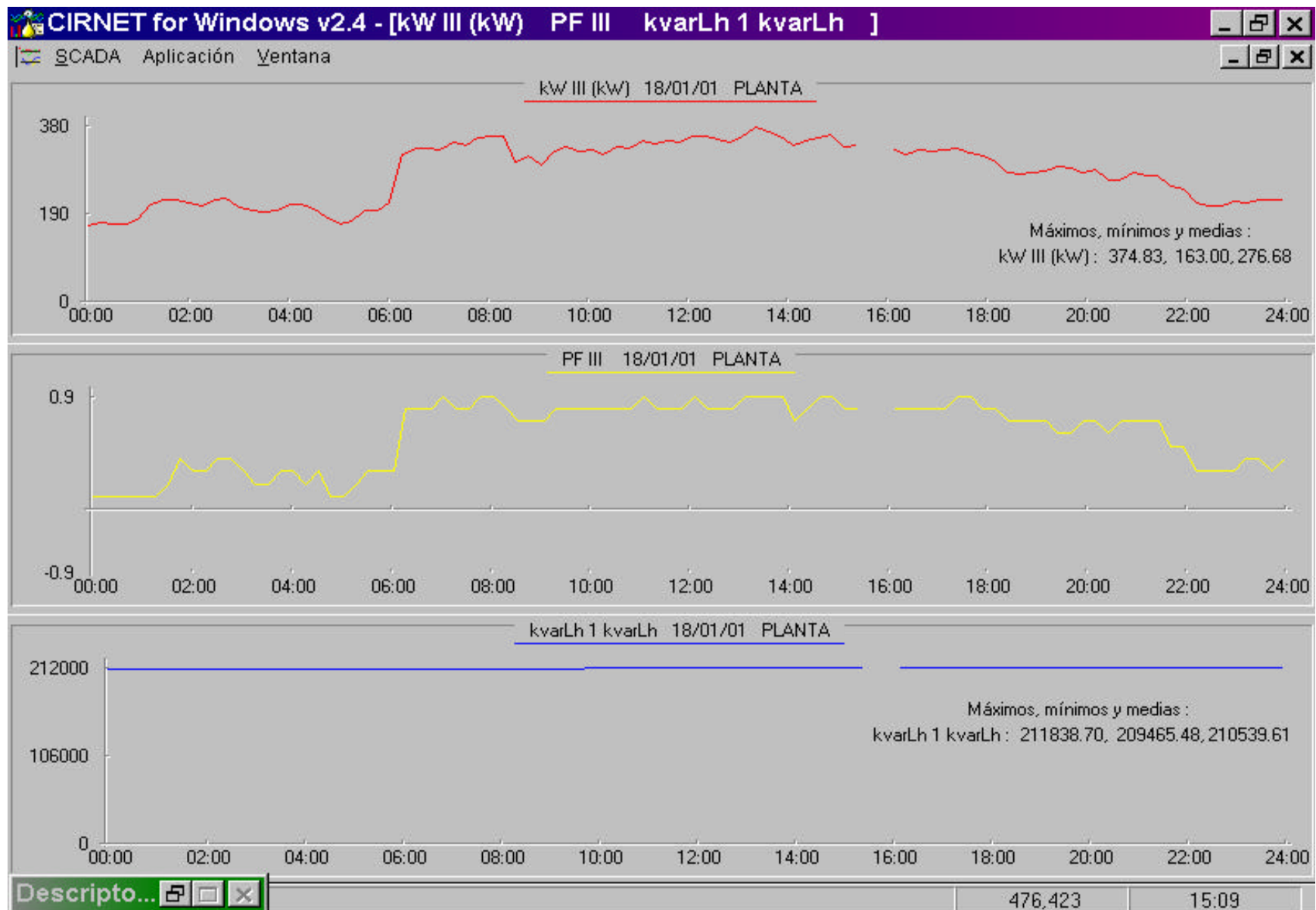
ANEXO 3



ANEXO 4



ANEXO 5



ANEXO 6

CIRNET for Windows v2.4 - [kW III (kW) PF III kvarLh 1 kvarLh]

SCADA

Aplicación

Ventana

kW III (kW) 18/01/01 PLANTA

Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)
00:00	163.0	02:00	209.9	04:00	206.8	06:00	212.9	08:00	353.9	10:00	326.0
00:15	169.4	02:15	203.8	04:15	206.4	06:15	314.8	08:15	355.6	10:15	316.0
00:30	165.6	02:30	219.2	04:30	197.8	06:30	328.5	08:30	298.7	10:30	331.3
00:45	167.0	02:45	221.0	04:45	178.5	06:45	330.1	08:45	314.4	10:45	330.5
01:00	174.1	03:00	201.0	05:00	166.8	07:00	327.3	09:00	293.6	11:00	347.2
01:15	208.6	03:15	193.4	05:15	173.0	07:15	342.5	09:15	321.2	11:15	340.1
01:30	216.6	03:30	190.2	05:30	196.0	07:30	336.0	09:30	331.7	11:30	344.1
01:45	219.2	03:45	196.1	05:45	195.9	07:45	352.8	09:45	321.3		▶▶

PF III 18/01/01 PLANTA

Hora	PF III	Hora	PF III	Hora	PF III	Hora	PF III	Hora	PF III	Hora	PF III	Hora	PF III
00:00	0.99	02:00	0.97	04:00	0.97	06:00	0.97	08:00	0.91	10:00	0.92	12:00	0.91
00:15	0.99	02:15	0.97	04:15	0.98	06:15	0.92	08:15	0.92	10:15	0.92	12:15	0.92
00:30	0.99	02:30	0.96	04:30	0.97	06:30	0.92	08:30	0.93	10:30	0.92	12:30	0.92
00:45	0.99	02:45	0.96	04:45	0.99	06:45	0.92	08:45	0.93	10:45	0.92	12:45	0.92
01:00	0.99	03:00	0.97	05:00	0.99	07:00	0.91	09:00	0.93	11:00	0.91	13:00	0.91
01:15	0.99	03:15	0.98	05:15	0.98	07:15	0.92	09:15	0.92	11:15	0.92	13:15	0.91
01:30	0.98	03:30	0.98	05:30	0.97	07:30	0.92	09:30	0.92	11:30	0.92	13:30	0.91
01:45	0.96	03:45	0.97	05:45	0.97	07:45	0.91	09:45	0.92	11:45	0.92	13:45	0.91

kvarLh 1 kvarLh 18/01/01 PLANTA

Hora	kvarLh 1 kvarLh	Hora	kvarLh 1 kvarLh	Hora	kvarLh 1 kvarLh	Hora	kvarLh 1 kvarLh	Hora	kvarLh 1 kvarLh
00:00	209465.5	02:00	209517.2	04:00	209607.2	06:00	209675.4	08:00	209959.8
00:15	209469.2	02:15	209527.8	04:15	209617.4	06:15	209706.0	08:15	209998.7
00:30	209471.9	02:30	209541.9	04:30	209627.0	06:30	209739.2	08:30	210033.1
00:45	209474.5	02:45	209556.7	04:45	209632.5	06:45	209774.1	08:45	210062.6
01:00	209477.4	03:00	209567.6	05:00	209635.0	07:00	209809.7	09:00	210090.5
01:15	209482.7	03:15	209576.5	05:15	209640.5	07:15	209844.8	09:15	210123.3
01:30	209491.5	03:30	209584.3	05:30	209651.3	07:30	209881.9	09:30	210157.8
01:45	209505.0	03:45	209594.9	05:45	209662.0	07:45	209920.6		▶▶

Descripto...

476,423

15:15

ANEXO 7



CIRNET for Windows v2.4 - [A 1 (A) V 1 (V) V 31 (V)]

SCADA Aplicación Ventana

A 1 (A) 18/01/01 ALKAR CONT

Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)
00:00	323.2	02:00	345.5	04:00	412.4	06:00	415.1	08:00	467.4	10:00	472.3	12:00	384.0	14:00	413.8
00:15	375.6	02:15	397.8	04:15	417.0	06:15	418.7	08:15	451.6	10:15	448.2	12:15	407.0	14:15	404.7
00:30	323.5	02:30	412.5	04:30	400.3	06:30	389.2	08:30	455.2	10:30	451.9	12:30	411.8	14:30	359.5
00:45	282.8	02:45	428.5	04:45	380.3	06:45	391.2	08:45	462.9	10:45	470.3	12:45	418.3	14:45	308.2
01:00	273.1	03:00	428.2	05:00	382.6	07:00	403.8	09:00	463.3	11:00	477.6	13:00	420.0	15:00	177.5
01:15	297.6	03:15	362.1	05:15	422.3	07:15	414.2	09:15	466.0	11:15	478.8	13:15	409.1	15:15	98.2
01:30	331.4	03:30	274.6	05:30	397.0	07:30	450.9	09:30	458.3	11:30	440.0	13:30	417.5	15:30	----
01:45	346.7	03:45	381.3	05:45	390.6	07:45	464.5	09:45	481.5	11:45	345.2	13:45	418.6		▶▶

V 1 (V) 18/01/01 ALKAR CONT

Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)	Hora	V 1 (V)
00:00	132.0	02:00	131.0	04:00	131.0	06:00	131.0	08:00	132.0	10:00	132.0	12:00	133.0	14:00	133.0
00:15	131.0	02:15	131.0	04:15	131.0	06:15	132.0	08:15	132.0	10:15	133.0	12:15	133.0	14:15	132.0
00:30	132.0	02:30	131.0	04:30	131.0	06:30	132.0	08:30	132.0	10:30	133.0	12:30	133.0	14:30	132.0
00:45	132.0	02:45	132.0	04:45	131.0	06:45	133.0	08:45	132.0	10:45	133.0	12:45	133.0	14:45	133.0
01:00	132.0	03:00	131.0	05:00	131.0	07:00	133.0	09:00	133.0	11:00	132.0	13:00	134.0	15:00	134.0
01:15	132.0	03:15	132.0	05:15	131.0	07:15	132.0	09:15	133.0	11:15	132.0	13:15	134.0	15:15	134.0
01:30	132.0	03:30	132.0	05:30	131.0	07:30	132.0	09:30	132.0	11:30	132.0	13:30	133.0	15:30	----
01:45	131.0	03:45	131.0	05:45	131.0	07:45	132.0	09:45	132.0	11:45	133.0	13:45	133.0		▶▶

V 31 (V) 18/01/01 ALKAR CONT

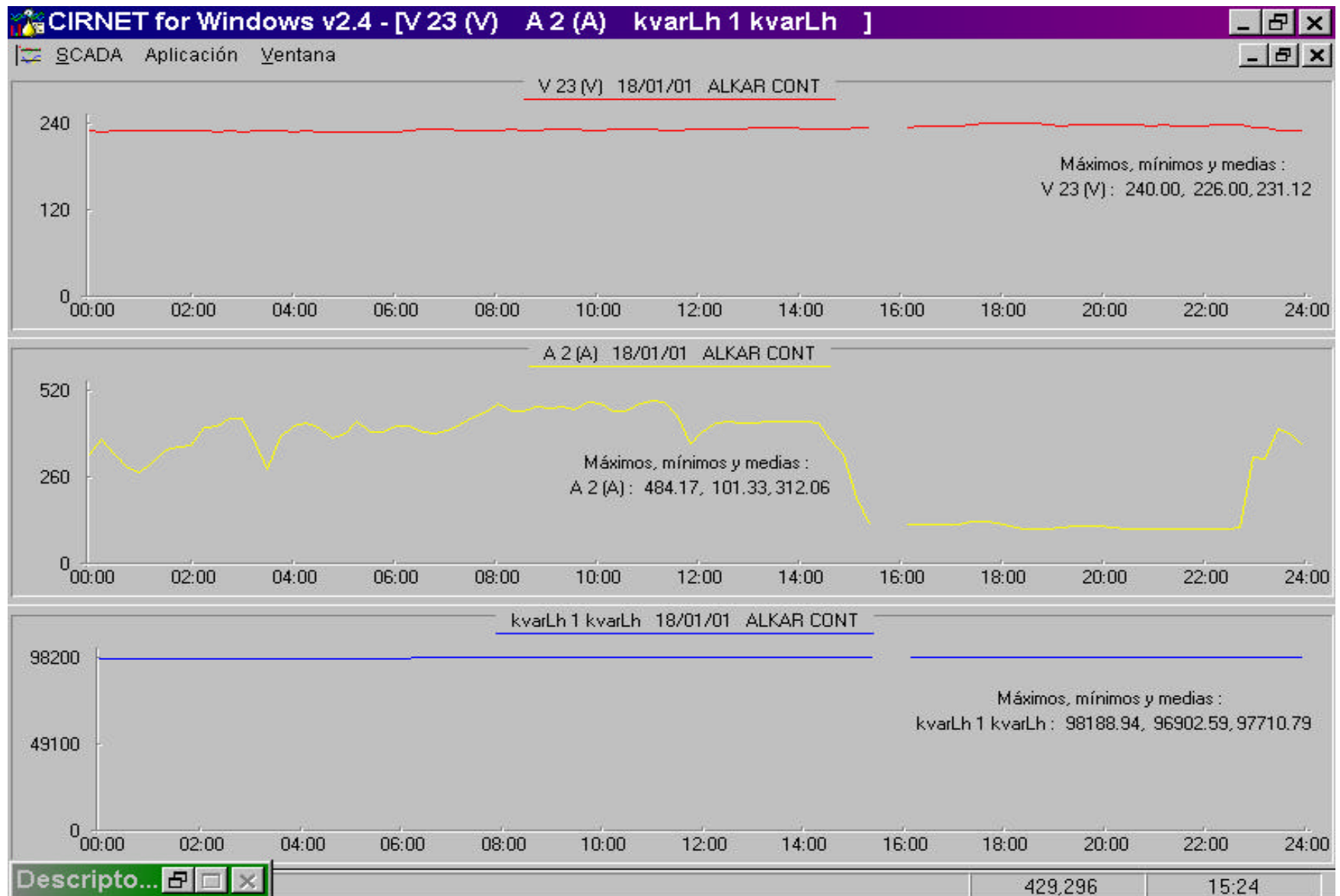
Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)	Hora	V 31 (V)
00:00	229.0	02:00	229.0	04:00	228.0	06:00	228.0	08:00	229.0	10:00	229.0	12:00	232.0		
00:15	227.0	02:15	228.0	04:15	229.0	06:15	230.0	08:15	230.0	10:15	231.0	12:15	231.0		
00:30	229.0	02:30	228.0	04:30	228.0	06:30	230.0	08:30	230.0	10:30	230.0	12:30	231.0		
00:45	229.0	02:45	229.0	04:45	228.0	06:45	230.0	08:45	229.0	10:45	231.0	12:45	232.0		
01:00	230.0	03:00	228.0	05:00	228.0	07:00	231.0	09:00	230.0	11:00	230.0	13:00	232.0		
01:15	230.0	03:15	229.0	05:15	228.0	07:15	230.0	09:15	231.0	11:15	230.0	13:15	232.0		
01:30	229.0	03:30	230.0	05:30	228.0	07:30	229.0	09:30	230.0	11:30	230.0	13:30	232.0		
01:45	229.0	03:45	228.0	05:45	228.0	07:45	229.0	09:45	229.0	11:45	231.0				▶▶

Descripto...

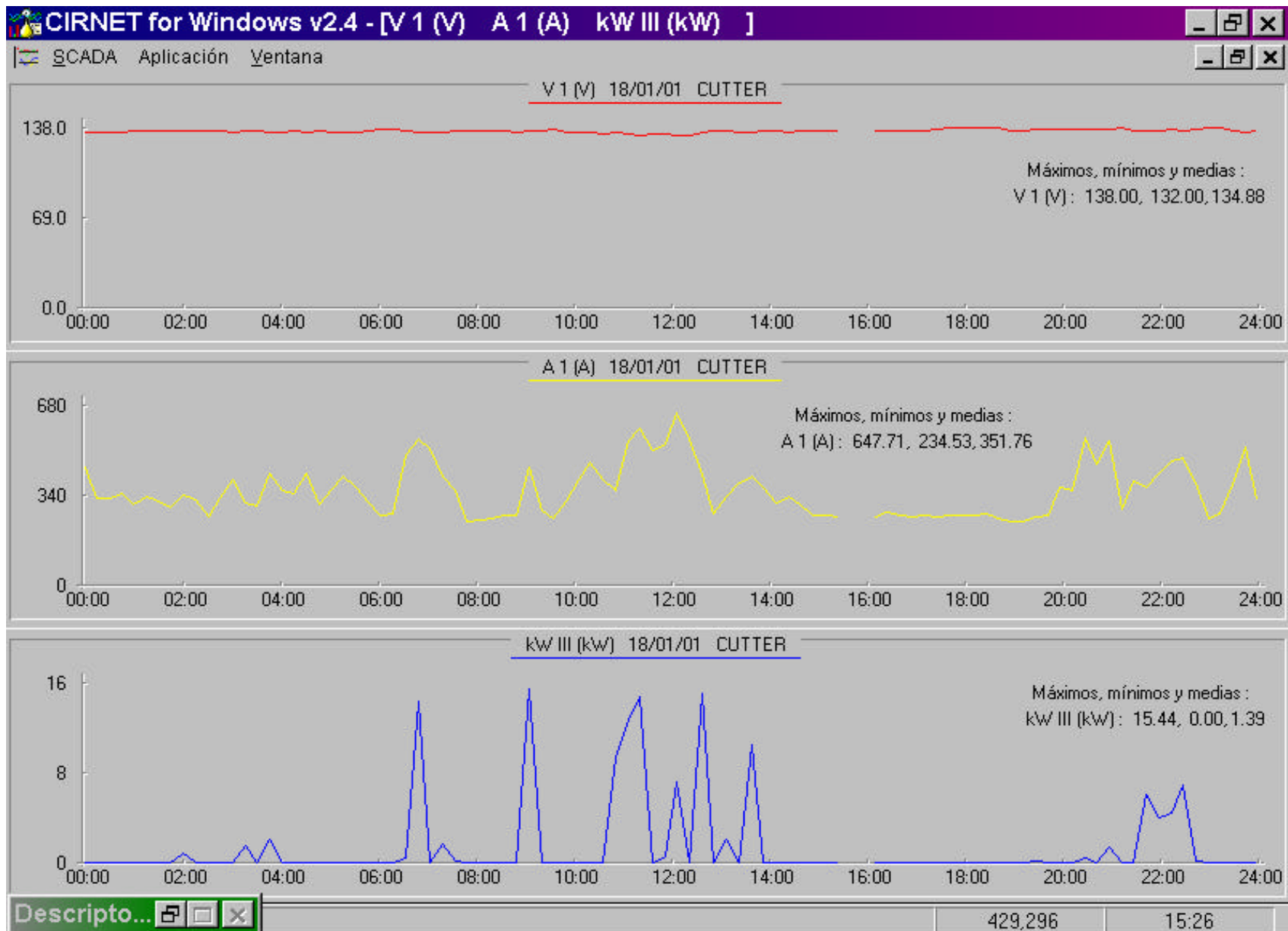
429,296

15:21

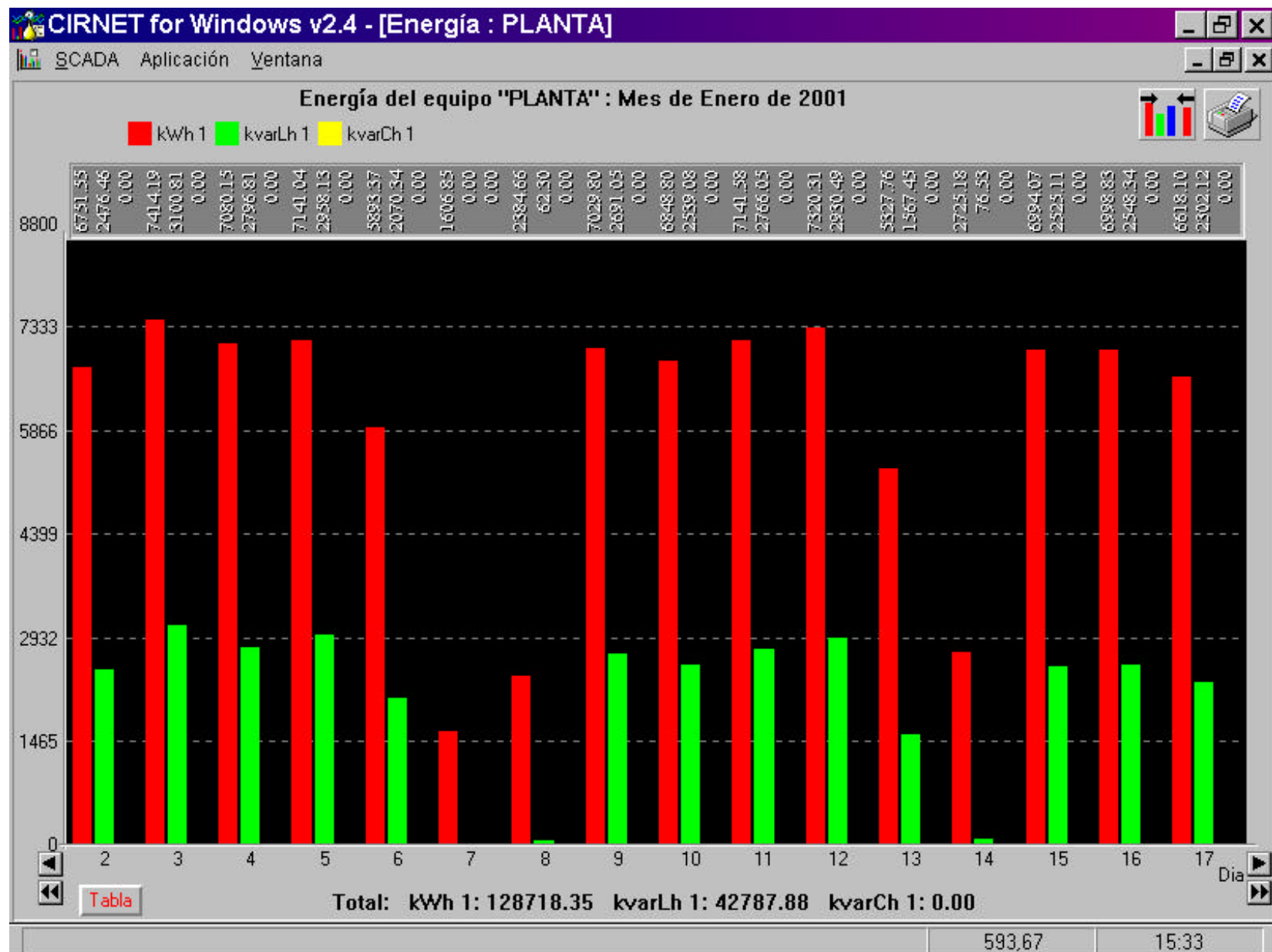
ANEXO 9

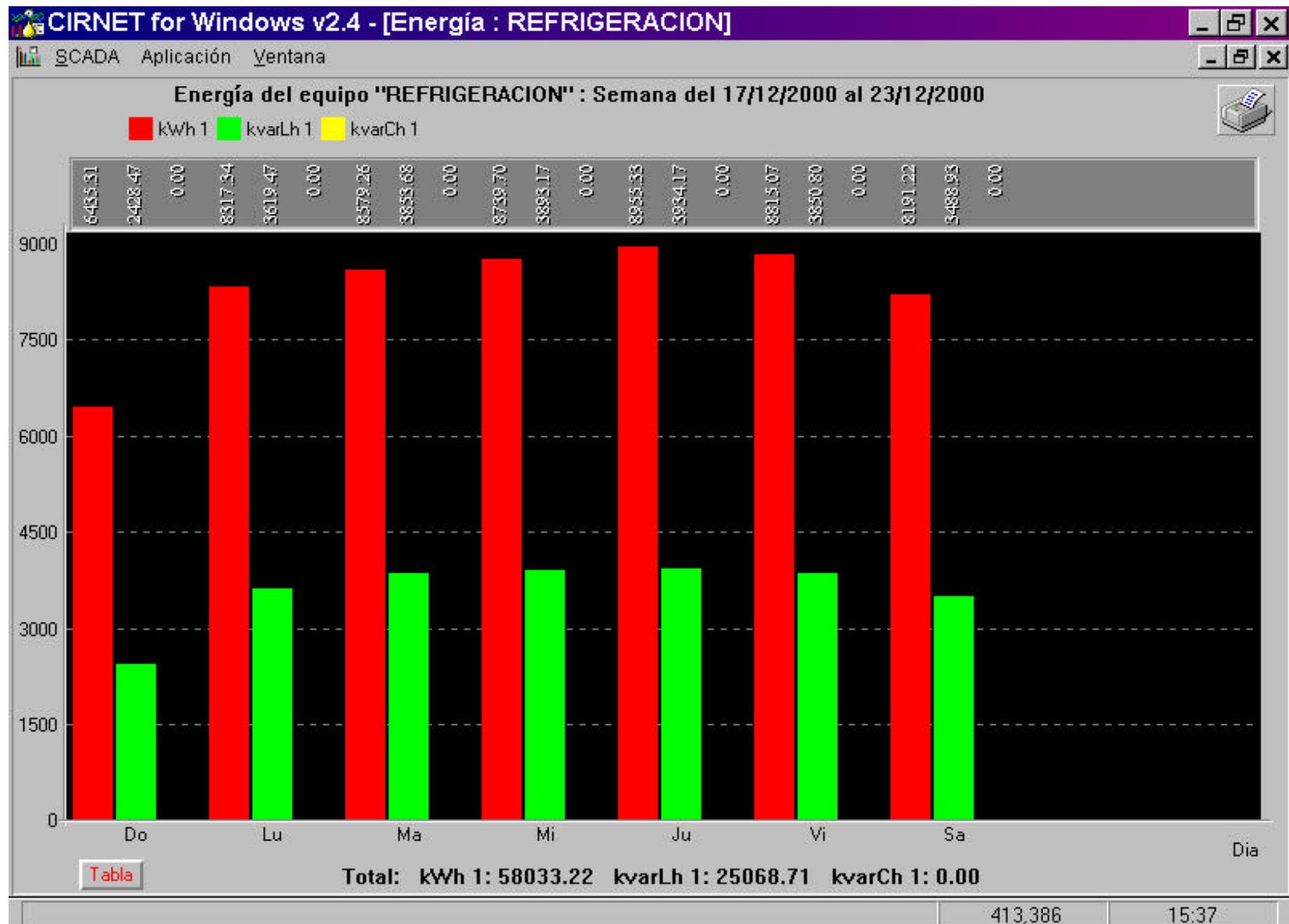


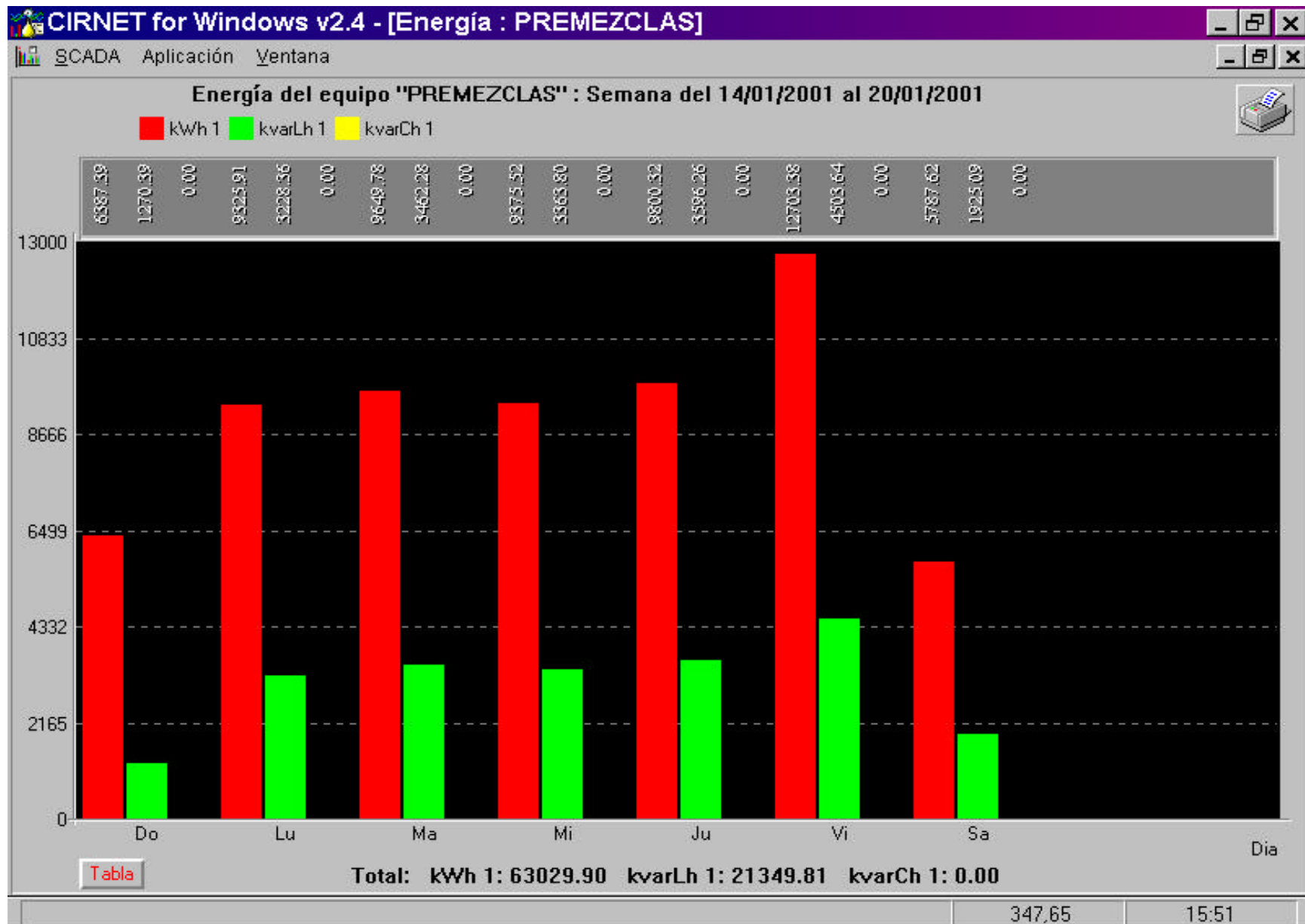
ANEXO 10



CIRNET for Windows v2.4 - [V 1 (V) A 1 (A) kW III (kW)]																
SCADA Aplicación Ventana																
V 1 (V) 18/01/01 CUTTER																
Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	Hora	V1 (V)	
00:00	134.0	02:00	135.0	04:00	134.0	06:00	136.0	08:00	135.0	10:00	134.0	12:00	132.0	14:00	135.0	
00:15	134.0	02:15	135.0	04:15	135.0	06:15	136.0	08:15	135.0	10:15	134.0	12:15	132.0	14:15	134.0	
00:30	134.0	02:30	135.0	04:30	134.0	06:30	135.0	08:30	135.0	10:30	133.0	12:30	134.0	14:30	135.0	
00:45	134.0	02:45	135.0	04:45	135.0	06:45	134.0	08:45	134.0	10:45	134.0	12:45	135.0	14:45	135.0	
01:00	135.0	03:00	134.0	05:00	134.0	07:00	134.0	09:00	135.0	11:00	133.0	13:00	135.0	15:00	135.0	
01:15	135.0	03:15	135.0	05:15	134.0	07:15	134.0	09:15	135.0	11:15	132.0	13:15	134.0	15:15	135.0	
01:30	135.0	03:30	135.0	05:30	134.0	07:30	135.0	09:30	136.0	11:30	133.0	13:30	134.0	15:30	----	
01:45	135.0	03:45	134.0	05:45	135.0	07:45	135.0	09:45	134.0	11:45	133.0	13:45	135.0			▶▶
A 1 (A) 18/01/01 CUTTER																
Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	Hora	A 1 (A)	
00:00	445.2	02:00	336.0	04:00	352.6	06:00	263.6	08:00	246.0	10:00	393.8	12:00	647.7	14:00	307.1	
00:15	327.1	02:15	319.6	04:15	343.7	06:15	268.0	08:15	251.7	10:15	462.0	12:15	550.0	14:15	328.5	
00:30	326.2	02:30	255.3	04:30	420.2	06:30	489.0	08:30	259.5	10:30	398.4	12:30	415.7	14:30	302.1	
00:45	341.1	02:45	326.5	04:45	299.7	06:45	549.3	08:45	258.3	10:45	356.4	12:45	268.2	14:45	262.3	
01:00	300.8	03:00	395.6	05:00	358.5	07:00	510.8	09:00	441.8	11:00	541.4	13:00	328.8	15:00	261.6	
01:15	331.3	03:15	305.1	05:15	410.2	07:15	408.0	09:15	279.4	11:15	588.0	13:15	381.3	15:15	253.6	
01:30	315.4	03:30	298.2	05:30	368.8	07:30	355.7	09:30	248.7	11:30	505.3	13:30	408.8	15:30	----	
01:45	290.5	03:45	417.5	05:45	308.8	07:45	239.5	09:45	313.3	11:45	529.1	13:45	366.6			▶▶
kW III (kW) 18/01/01 CUTTER																
Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	
00:00	0.00	02:00	0.71	04:00	0.00	06:00	0.00	08:00	0.00	10:00	0.00		0.00			
00:15	0.00	02:15	0.00	04:15	0.00	06:15	0.00	08:15	0.00	10:15	0.00		0.00			
00:30	0.00	02:30	0.00	04:30	0.00	06:30	0.29	08:30	0.00	10:30	0.00		0.00			
00:45	0.00	02:45	0.00	04:45	0.00	06:45	14.25	08:45	0.00	10:45	9.29					
01:00	0.00	03:00	0.00	05:00	0.00	07:00	0.00	09:00	15.44	11:00	12.61					
01:15	0.00	03:15	1.40	05:15	0.00	07:15	1.62	09:15	0.00	11:15	14.65					
01:30	0.00	03:30	0.00	05:30	0.00	07:30	0.13	09:30	0.00	11:30	0.00					
01:45	0.00	03:45	2.00	05:45	0.00	07:45	0.00	09:45	0.00							▶▶
Descripto...										429,296			15:28			







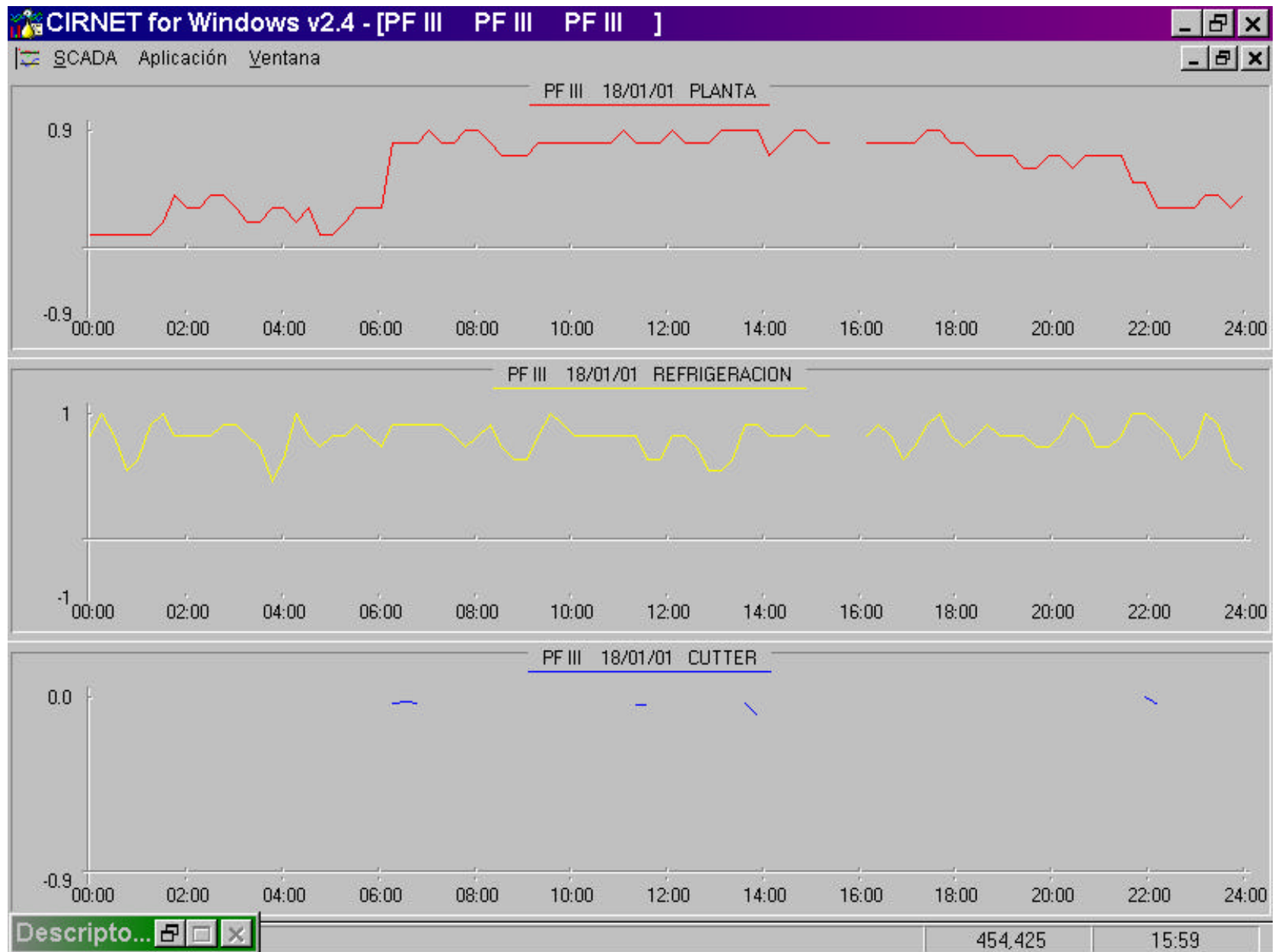


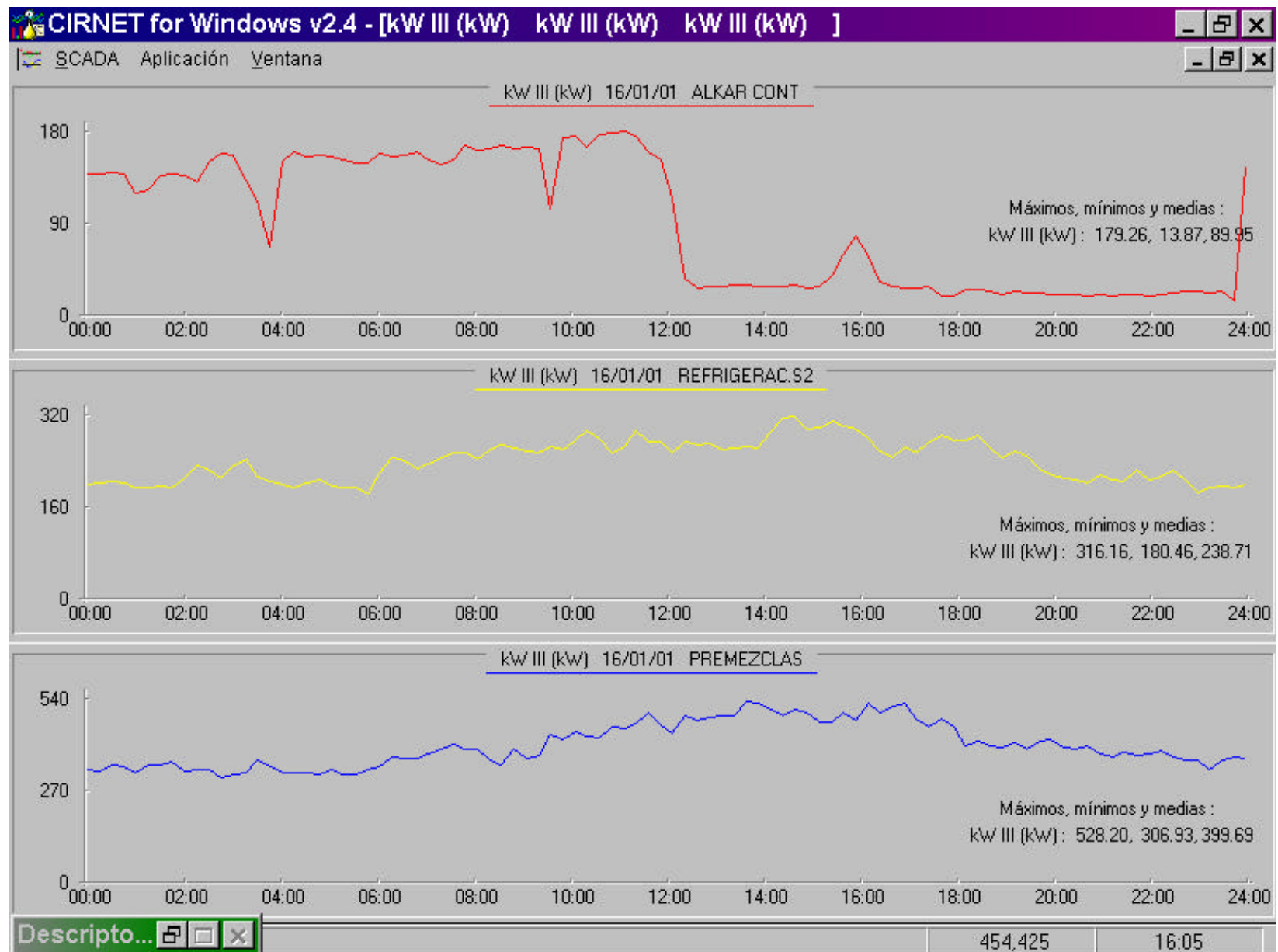
ANEXO 16





ANEXO 18





CIRNET for Windows v2.4 - [kW III (kW) kW III (kW) kW III (kW)]											
SCADA Aplicación Ventana											
kW III (kW) 16/01/01 ALKAR CONT											
Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)
00:00	137.8	02:00	135.6	04:00	150.5	06:00	157.3	08:00	160.7	10:00	174.0
00:15	137.3	02:15	129.8	04:15	158.7	06:15	154.5	08:15	162.1	10:15	163.7
00:30	138.5	02:30	149.9	04:30	154.3	06:30	156.0	08:30	165.2	10:30	176.4
00:45	137.4	02:45	157.8	04:45	155.4	06:45	158.4	08:45	162.7	10:45	178.1
01:00	118.0	03:00	155.3	05:00	154.1	07:00	151.0	09:00	163.0	11:00	179.3
01:15	121.6	03:15	130.9	05:15	150.6	07:15	147.1	09:15	162.5	11:15	173.9
01:30	135.9	03:30	111.5	05:30	148.7	07:30	151.7	09:30	103.3	11:30	158.9
01:45	137.4	03:45	66.1	05:45	148.4	07:45	165.1	09:45	172.5		▶▶
kW III (kW) 16/01/01 REFRIGERAC.S2											
Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)
00:00	197.4	02:00	207.8	04:00	198.1	06:00	217.2	08:00	240.6	10:00	275.4
00:15	199.0	02:15	229.1	04:15	193.0	06:15	244.4	08:15	258.8	10:15	290.9
00:30	201.5	02:30	220.7	04:30	199.5	06:30	237.5	08:30	265.5	10:30	277.0
00:45	200.2	02:45	206.9	04:45	205.4	06:45	224.9	08:45	261.3	10:45	252.3
01:00	192.5	03:00	230.9	05:00	193.6	07:00	231.7	09:00	253.8	11:00	262.6
01:15	192.9	03:15	240.0	05:15	192.5	07:15	244.6	09:15	253.4	11:15	290.1
01:30	195.4	03:30	211.7	05:30	190.5	07:30	252.8	09:30	262.6	11:30	271.4
01:45	192.0	03:45	203.8	05:45	180.5	07:45	251.6	09:45	258.9		▶▶
kW III (kW) 16/01/01 PREMEZCLAS											
Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)	Hora	kW III (kW)
00:00	326.1	02:00	324.2	04:00	318.0	06:00	338.3	08:00	389.0	10:00	441.9
00:15	322.7	02:15	326.7	04:15	320.6	06:15	363.4	08:15	357.9	10:15	427.5
00:30	342.7	02:30	326.2	04:30	316.7	06:30	359.4	08:30	344.0	10:30	421.6
00:45	338.2	02:45	306.9	04:45	312.0	06:45	362.5	08:45	390.2	10:45	453.2
01:00	317.3	03:00	315.6	05:00	328.4	07:00	374.9	09:00	362.4	11:00	448.6
01:15	343.8	03:15	319.8	05:15	316.3	07:15	388.7	09:15	369.8	11:15	464.0
01:30	343.1	03:30	354.3	05:30	315.2	07:30	403.9	09:30	429.8	11:30	493.8
01:45	350.5	03:45	337.3	05:45	329.8	07:45	389.5	09:45	418.8		▶▶
Descripto...								454.425		16:06	

ANEXO 21

